

Apicultura

Conocimiento de la abeja
Manejo de la Colmena

Pierre Jean-Prost
Yves Le Conte



APICULTURA

Conocimiento de la abeja
Manejo de la colmena

Pierre JEAN-PROST
Ingénieur en agronomie

con la colaboración de

Paul MÉDORI
Professeur certifié (CAPLA)
LEGTA d'Hyères

7.ª edición francesa revisada y ampliada por

Yves LE CONTE
Directeur de recherche à l'INRA

APICULTURA

Conocimiento de la abeja
Manejo de la colmena

4.ª edición española
revisada y ampliada por

Carlos **de JUAN**


Ediciones Mundi-Prensa
Madrid • Barcelona • México
2007

Grupo Mundi-Prensa

• Mundi-Prensa Libros, s. a.
Castelló, 37 - 28001 Madrid
Tel. +34 914 36 37 00 - Fax +34 915 75 39 98
E-mail: libreria@mundiprensa.es
• Internet: www.mundiprensa.com

• Mundi-Prensa Barcelona
• Editorial Aedos, s. a.
Aptdo. de Correos 33388 - 08080 Barcelona
Tel. +34 629 26 23 28 - Fax +34 933 063 499
E-mail: barcelona@mundiprensa.es

• Mundi-Prensa México, s. a. de C. V.
Río Pánuco, 141 - Col. Cuauhtémoc
06500 México, D. F.
Tel. 00 525 55 533 56 58 - Fax 00 525 55 514 67 99
E-mail: mundiprensa@mundiprensa.com.mx

Depósito Legal: M. 46.426-2006
ISBN 10: 84-8476-204-1
ISBN 13: 978-84-8476-204-1

JEAN-PROST, P.; MÉDORI, P. e LE CONTE, Y.
Apicultura. Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena
Madrid: *Ediciones Mundi-Prensa, 2007.*
791 p.; il. col.; 16,5 x *23,5 cm*
ISBN: 84-8476-204-1
Materia: 638.1

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN

Imprime: Artes Gráficas Cuesta, S. A. Seseña, 13. 28024 Madrid

Prefacio

La obra que nos ha dejado Pierre Jean-Prost ha sido extraordinaria para la apicultura, no solamente a través de su libro *Apiculture*, sino también por la difusión que ha tenido durante su vida, compartiendo sus conocimientos y su pasión con los apicultores. Por eso, cuando la editorial Lavoisier me ha propuesto poner su obra al día, me parecía difícil hacerlo ¿Qué se puede añadir a los diferentes principios y técnicas de la apicultura tan bien descritos por él, que fue mi maestro?

Al leer la última edición de la obra, me ha parecido evidente que era necesario poner al día dos sectores en particular, la patología y la biología, ya que estos sectores evolucionan rápidamente. En efecto, nuevos peligros amenazan la salud de las abejas, y los métodos de tratamiento evolucionan muy deprisa, debido a la aparición de resistencia de los patógenos y de nuevas legislaciones. En apicultura, todos los años se publican numerosos trabajos en el mundo entero por diferentes equipos de investigación. La abeja es un modelo que interesa de tal forma a los científicos que su genoma acaba de ser recientemente secuenciado, lo que hace de ella un modelo de estudio todavía más único. He aceptado este trabajo especialmente para poner al día los conocimientos en estos sectores. Espero que estará a la altura del realizado por Pierre Jean-Prost.

Yves Le Conte

Índice

Instruirse

1. DÓNDE INSTRUIRSE: LA ENSEÑANZA APÍCOLA EN FRANCIA

Modificado según Jean-Pierre Bressand y con la colaboración de Raymond Carsel.

1.1. Formaciones apícolas dispensadas en Francia

Hasta el momento actual, no ha habido formación inicial en apicultura. Sólo existe una formación continua dirigida a los adultos y a los jóvenes fuera del contexto escolar.

Las personas interesadas pueden tener acceso:

— Bien a una iniciación a la apicultura (estas formaciones pueden eventualmente aceptar jóvenes en formación inicial, pero fuera de los períodos de escolaridad: domingos, vacaciones…);
— Bien a la preparación de un título profesional apícola.
— Bien a cursillos puntuales de especialización.

1.2. Iniciación a la apicultura

Está asegurada por numerosos organismos:

- ***Los sindicatos o agrupaciones de apicultores*** pueden asegurar cursos o cursillos de corta duración dentro de los colmenares escuela locales. Ejemplo: cursillo de iniciación organizado por las agrupaciones de defensa sanitaria apícola (GDSA). Existe una GDSA por departamento.
- ***Las sociedades de apicultura y los colmenares escuela***, por ejemplo:
  - La sociedad central de apicultura. 41, rue Pernety – 75014 París, Tel.: +33 (0)1 45 42 29 08
  - La Sociedad regional de apicultura de Bouches-du-Rhône. 10, bd Charles-Paul - 13009 Marsella.
  - Colmenar escuela de la Sarthe – Route de Rouillon – Le Mans. Tel.: +33 (0)2 43 47 61 69
  - Colmenar escuela departamental del Hérault, domaine du Mas Piquet. Route de Ganges – 34790 Grabels. Tel.: +33 (0)6 15 33 43 08. E-mail: apimarlo@yahoo.fr.

- Colmenar escuela, ayuntamiento de Nojals. 24440 Beaumond du Périgord (curso de iniciación en varios fines de semana en temporada).
- UCPA, base regional al aire libre y de ocio. Rue de Tournezy - 77590 Bois-le-Roi. Tel.: +33 (0)1 64 81 33 00. E-mail: boisleroi.cial@ucpa.asso.fr.
- La Ciudad de las abejas – 6, avenue de Stinville – 94220 Charenton. Colmenar escuela de Béarn, MJC MAL – Rive gauche, 1 av. du parc Beauchamps – 64110 Gelos. Tel.: +33 (0)5 59 06 32 90. E-mail: mjc.mal@libertysurf.fr.

• ***La Federación nacional de organizaciones sanitarias apícolas departamentales*** (FNOSAD). (Federación de agrupaciones de defensa sanitaria – 149, rue de Bercy – 75595 París cedex 12).

• ***Los centros de formación profesional y promoción agrícola siguientes***:

  - CFPPA de Nyons – 26110 Nyons. Tel.: +33 (0)4 75 26 65 90. E-mail: cfppa.nyons@educagri.fr. Web: *www.cfppa-nyons.com*.
  - Le Mesnil aux abeilles, Centro apícola de Beautheil – Route d'Amillis. 77120 Beautheil. Tel. +33 (0)1 64 04 68 45 y +33 (0)1 64 03 09 26.
  - Lycée agricole de Toulouse Auzeville. BP 47 – 31326 Castanet cedex. Tel.: +33 (0)5 61 00 30 70.
  - CFPPA de Laval – 341, route de Saint-Nazaire. BP 1319 – 53013 Laval cedex. Tel.: +33 (0)2 43 68 24 97.

1.3. Preparación para el título profesional agrícola responsable de explotación (BPREA), opción apicultura

Se trata de una formación cualificativa de la formación adulta de nivel IV, equivalente al BTA, de una duración aproximada de 1.200 horas. Otorgada por el Ministerio de Agricultura, se compone de 12 unidades de control (UC) capitalizables que se pueden obtener separadamente. Permite obtener las ayudas a la instalación (DJA).

• ***Centros que aseguran esta formación***:

  - CFPPA – Tilloy les Mofflaines- 62000 Arras. Tel.: +33 (0)3 21 23 45 92. E-mail: cfppa.arras@educagri.fr.
  - CFPPA d'Auterive. Route d'Espagne – 31190 Auterive. Tel.: +33 (0)5 61 50 62 78. E-mail: cfppa.auterive@educagri.fr.
  - CFPPA. 32, chemin Saint-Lazare – 83400 Hyères cedex. Tel.: +33 (0)4 94 00 55 55. E-mail: cfppa.hyeres@educagri.fr. Web: www.multimania.com/formagripo.
  - CFA (Centro de formación por aprendizaje) de Marvejols – 1, avenue des Martyrs de la résistance – 48100 Marvejols. Tel.: +33 (0)4 66 32 73 99. E-mail: cfa.lozere@educagri.fr.

– CFPPA Nîmes Rodilhan. Av. Y. Cazeaux – 30230 Rodilhan. Tel.: +33 (0)4 66 20 33 09. E-mail: cfppa.nimes@educagri.fr.
– CFPPA de Venours. 86480 Rouillé. Tel.: +33 (0)5 49 43 62 61. Fax: +33 (0)5 49 43 54 40.
Web.: www.venours.educagri.fr/FormationsAS.htm.
– CFPPA Le Grand Montmarin – BP 363 – 70014 Vesoul cedex. Tel.: +33 (0)3 84 96 85 24.

1.4. Cursillos de especialización

Diferentes organismos proponen cursillos de especialización, ya sea con frecuencia regular o puntuales.

• Ejemplos de formación propuestos:

Organismos	**Temas propuestos**
Ministerio de Agricultura AFSSA Sophia-Antipolis 105 route des Chappes Les Templiers BP 111 06 902 Sophia Antipolis Tél. : +33 (0)4 92 94 37 26 Fax : +33 (0)4 92 94 37 01	 Curso sanitario superior de Niza Curso sanitario itinerante
ANERCEA (Asociación nacional de criadores de reina y de centros de cría apícola) En colaboración con el INRA Domaine St-Paul 84914 Avignon	Genética y selección: a petición de las organizaciones profesionales Cría de reinas Curso de inseminación artificial
GPGR, Cámara regional de agricultura 5, rue Herman Frenkel – 69007 Lyon	Cría y producción de jalea real
GRAPPA- INRA	Polinización
ADAPI, Casa de los agricultores 22, avenue Henri-Pontier 13626 Aix-en-Provence cedex Tél. : 04 42 17 15 21 – Fax : 04 42 17 15 01 E-mail : adapi@free.fr	Formación para el análisis sensorial Organización de cursillos de formación sobre la cría de reinas
Federación nacional de organismos sanitarios apícolas (FNOSAD) 149, rue de Bercy 75595 París cedex 12	Reciclaje sanitario

El CNDA y las asociaciones de desarrollo de la apicultura (ADA) proponen igualmente cursillos o seminarios de diversos temas en las diferentes regiones de Francia.

- Centro nacional del desarrollo apícola (CNDA). 149, rue de Bercy – 75595 París cedex 12. Tel.: +33 (0)1 40 04 50 42. Fax.; +33 (0)1 40 04 50 11. E-mail: cnda@ cnda.asso.fr.

Estudios técnico-económicos

- ADAPI, Casa de los agricultores – 22 avenue Henri-Pontier – 13626 Aix-en-Provence cedex. Tel.; +33 (0)4 42 17 15 21. Fax.: +33 (0)4 42 17 15 01. E-mail: adapi@free.fr.

Cursillos apícolas en el extranjero

Si usted es francés entre 18 y 30 años, con una formación agrícola mínima (BTA o BPREA), una experiencia práctica de al menos seis meses en explotaciones y ciertos conocimientos lingüísticos, SESAME puede proponerle cursillos remunerados de larga duración en explotaciones apícolas. Diríjanse a la cámara de agricultura/CAC de su departamento, o bien a:

SESAME. 9 square Gabriel-Fauré – 75017 París. Tel.: +33 (0)1 40 54 07 08. Fax.: +33 (0)1 40 54 06 39. E-mail: sesame@agriplanete.com. Web: www.agriplanete.com.

La lista de los cursillos de iniciación y de especialización no es exhaustiva, ya que existen numerosos centros de formación y ciertas formaciones no son dispensadas con frecuencia regular.

1.5. Consultores en Apicultura

Estudios, servicios y consejos en apicultura:

Michel Bocquet, 3615 Apimedia

Gilles Ratia, www.apiservices.com (galería virtual apícola).

1.6. Servicios Internet

- www.msu.edu/user/bees
- www.apisite.online.fr/

2. CÓMO INSTRUIRSE: MÉTODOS Y MATERIALES

... para comprender al Mundo no basta saber: es preciso ver, tocar, vivir en la presencia, beber la existencia cálida en el seno de la Realidad.

P. TEILHARD DE CHARDIN

La ciencia de los libros es un pobre recurso frente a los problemas de la vida. A la rica biblioteca es, aquí, preferible el arduo coloquio con los hechos.

J. H. FABRE

Existen numerosas posibilidades en el seno de las organizaciones apícolas, incluso posibilidades ofrecidas por Internet. Se puede recomendar al apicultor en ciernes que aproveche la experiencia de los apicultores enterados para avanzar rápidamente.

Pero es posible y agradable instruirse uno mismo. Para ello, es preciso observar y experimentar; después fijarlo mediante un dibujo, un esquema y el texto que recuerde lo que se ha visto o hecho.

A continuación, buscar cómo sacar partido de nuestros descubrimientos. Finalmente intentar, prudentemente y en algunos casos solamente, encontrar el porqué, la hipótesis, cuyo carácter más o menos arriesgado, incluso provisional, no olvidaremos nunca.

Nuestros hallazgos serán válidos si se apoyan en las cuatro reglas fundamentales del método científico enunciadas por Descartes en 1637, que aquí recordamos, la primera en francés del siglo XVII, y las siguientes en la lengua de hoy en día:

1. No dar nunca por verdadera cosa alguna que no hayamos llegado a conocer con evidencia. (Para nosotros, biólogos y apicultores, esto significa: partamos de los datos de la naturaleza y de nuestras comprobaciones, rodeémonos de precauciones, multipliquemos las observaciones hasta la certidumbre).
2. Desglosemos los problemas complejos en cuestiones simples.
3. Estudiemos primero los problemas simples.
4. Efectuemos recuentos constantemente.

Tenemos a las abejas a nuestra disposición y la apicultura se presta admirablemente a las evaluaciones numéricas. Conteos, medidas, cronometrajes, pesadas... llenan muchas páginas de este libro. Estos datos sirven de base a las técnicas apícolas.

En estas actividades no despreciemos los medios modernos: la lupa y el microscopio ayudan a nuestra vista a ver mejor; los aparatos de análisis de los laboratorios permiten conocer y comprender más.

Ciencia y técnica evolucionan sin cesar en el mundo. Los objetivos de la investigación apícola se sitúan sobre cinco ejes:

1. El conocimiento de las abejas,
2. La mejora de las técnicas de producción,
3. La mejora de los productos.
4. La optimización de la polinización.
5. La protección de la abeja.

Es muy especialmente a los dos primeros puntos mencionados a los que este libro desea aportar su contribución.

2.1. Observar, experimentar

El espíritu de observación que se considera condición intelectual esencial de los naturalistas, que comúnmente incluso se les atribuye, es igualmente necesario para progresar en cualquier ciencia que lo sea.
(Extraído de «El método Biológico»)

E1 diccionario define así el primero de estos verbos:

«Observar, es considerar con atención a fin de conocer, de estudiar la naturaleza, el hombre, la sociedad».

O, aun:

«Observar consiste en mirar, en examinar, en satisfacer su curiosidad con paciencia, con minuciosidad».

La vista aparece como el primer sentido a utilizar para descubrir. Sin embargo, no olvidemos hacer intervenir nuestros otros órganos de prospección, pues observar es también escuchar, oler, gustar y tocar, si ello no asusta al animal, no modifica la planta, no deforma el objeto que se intenta conocer mejor.

Una observación científica, es decir, exacta y profunda exige por parte de quien la realiza el conocimiento de un método a seguir, el respeto de una progresión con el fin de sacar el máximo de enseñanzas que permiten dar un paso adelante en el dominio del saber y la comprensión.



Fig. 1. **Grupo de apicultores observando una colonia.**

Veamos someramente la observación particularmente delicada de un animal libre, por ejemplo, de una abeja viva.

Al principio conviene equiparse. Resulta suficiente el siguiente material: cuaderno, estilográfica, lápiz, goma, cortaplumas, a veces será necesario agregar una lupa, útiles para tomar muestras, bote y tubos de vidrio, metal o plástico. Un trabajo más completo exigirá aparato fotográfico, cámara, microscopio, magnetófono..., etc.

Al principio observar de lejos, a simple vista, para situar el objeto en su lugar.

Evaluar y anotar la distancia de la observación, forma general, dimensiones, color, movimientos, sonidos ... Anotar, igualmente, la fecha, hora, temperatura, insolación, viento, ...

Buscar un punto de observación más favorable; aproximarse sin llamar la atención, instalarse tan cómodamente como sea posible, continuar la observación del animal inmóvil, después en movimiento. Mirar con atención, utilizar la lupa, oler, escuchar, precisar las dimensiones y el color, descubrir los detalles más tenues: órganos no visibles a distancia, huecos, salientes, ligeros movimientos ...

Medir, contar, dibujar, esquematizar.

En ciertos casos anotar las constataciones por escrito, fotografiar, filmar, grabar los ruidos, los sonidos, tocar, oler, gustar.

Acabamos de ver someramente el caso de una observación del plan de vida y del exterior de un animal. Ello puede necesitar una hora, una jornada o más. Insistiendo es como se descubre.

Un examen conducido de forma análoga se aplicará al estudio interno, después de la abertura, disección, corte o incluso aplastamiento del animal, cera, miel, etc.

Aquí, la observación puede hacer necesaria la lupa ordinaria, la lupa binocular o el microscopio.

Igual que anteriormente, situar el órgano que se mira con relación a las partes vecinas y constatar por escrito, dibujo, esquema, fotografía y película, todo lo que se vea, se mida, cuente, sienta o perciba de una u otra manera.

Cualquiera que sea la observación de que se trate es bueno repetirla otro día, en otra parte, donde otras circunstancias permitan profundizar, comparar y generalizar.

El solo hecho de observar enriquece el saber. Fabre, el incomparable naturalista de Serignan, siempre abordó sus descubrimientos científicos observando detenidamente. Sólo después de haber visto bien y reflexionado pasaba a la siguiente etapa: la experimentación.

Experimentar es practicar operaciones primero en medio natural, después en medio artificial. Es cambiar cualquier cosa con vista a probar, ensayar, verificar.

En la experimentación, el conocimiento de los estudios previos es la base que permite dar libre curso a la imaginación para establecer ciertas hipótesis. La estricta observación suministra datos sobre lo que conviene aportar, transformar, suprimir para

tratar de modificar el comportamiento de un animal o de una planta, el funcionamiento de un aparato o de una máquina.

Crear condiciones de vida o de trabajo diferentes orienta hacia otras observaciones que mejoran el conocimiento y sugieren otras ideas.

Como la observación, la experimentación será conducida con método y minuciosamente, fijando mediante escrito, dibujo y esquema o por cualquier otro medio el máximo de constataciones.

Un solo hecho, si es cierto, puede, como ha dicho Proust, extraer la verdad para todos los órdenes de hechos semejantes.

2.2. Dibujar, esquematizar

Es difícil pintar con descripciones las diferentes formas, las diferentes combinaciones y las diferentes proporciones de las partes de algunos cuerpos... Los dibujos dicen mucho más deprisa lo que tienen que decir.

RÉAUMUR

Los dibujos (representación exacta de los objetos) y los esquemas (representación simplificada y funcional) concretan, completan y explicitan las observaciones y las experiencias. Su necesidad debe ser comprendida antes de poner en práctica los consejos que siguen, los cuales ayudarán a descubrir la constitución, el funcionamiento y el papel de los habitantes de la colmena, de las plantas, del material apícola, etc.

2.2.1. *El dibujo*

— El dibujo es la representación sobre una superficie, con la ayuda de líneas, de un ser vivo, un objeto, un paisaje (figura 2).

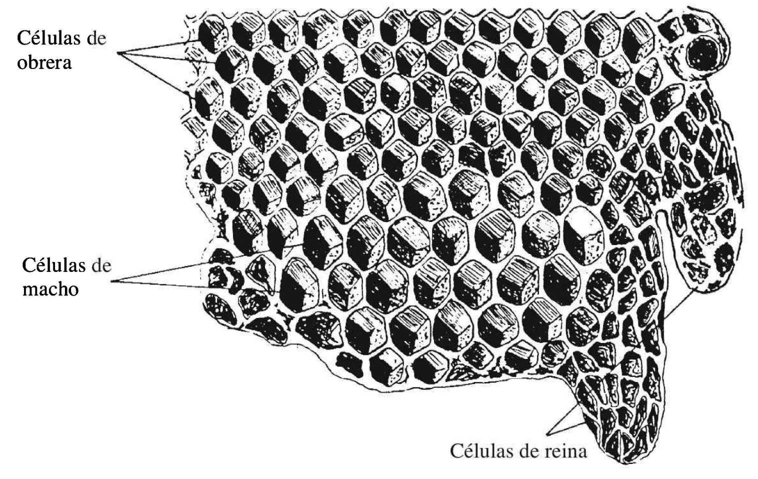


Fig. 2. **Dibujo de un fragmento de panal.**

► Necesidad del dibujo

En biología y en tecnología,

a) dibujar obliga a observar atentamente:
la forma general,
las proporciones,
los detalles,
de cada animal, planta, órgano o parte de órgano a estudiar;

b) el dibujo guarda el recuerdo preciso de lo que se ha visto;

c) un dibujo, a menudo mejor que un texto, informa sobre la forma o la constitución de una planta, animal o máquina.

Por estas razones, es indispensable dibujar, parcialmente o por completo, los animales, plantas, útiles, etc.

► Ejecución de un dibujo

Un buen dibujo debe representar, tan exactamente como sea posible, lo que tenemos ante los ojos. Por su precisión parecerá una fotografía.

Un buen dibujo debe ser:

— grande,

— trazado regularmente, sin borrones ni remiendos, con lápiz negro de punta fina,

— sin sombras, salvo para sugerir un relieve,

— bien encuadrado en la página, reservando siempre el emplazamiento del título y la leyenda.

Los colores dados entre los trazos de lápiz completan, a veces, la representación.

► Material de dibujo

Un lápiz de mina blanda, n.° 2, un lápiz de mina dura, n.° 3, un sacaminas, un frotador o un papel de lija fina, una goma de lápiz, una regla dividida, de 20 ó 30 cm de longitud, una estopa para dar sombras.

► Croquis

El croquis es un dibujo ejecutado rápidamente, en particular si la precisión no se impone o si se carece de tiempo (fig. 3).

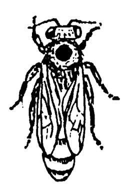


Fig. 3. **Croquis: Reina marcada.**

2.2.2. *El esquema*

Un esquema es una figura simplificada y funcional.

Resume un dibujo para mostrar claramente los caracteres esenciales (fig. 4).

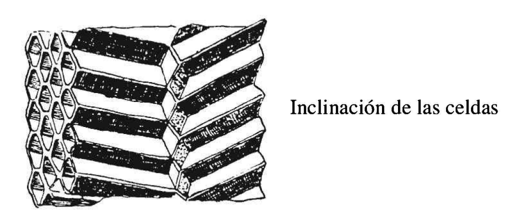


Fig. 4. **Esquema del corte de un parral.**

Pone en evidencia las diferentes partes de un objeto (fig. 5) que esquematiza los elementos de una colmena.

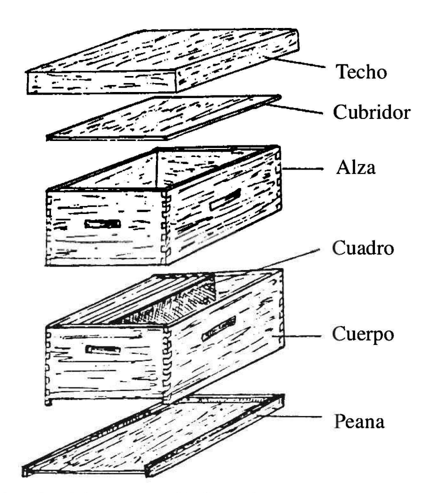


Fig. 5. **Esquema de los elementos de una colmena.**

Trata de representar las etapas de la vida o el funcionamiento de un aparato (figs. 6 y 7).

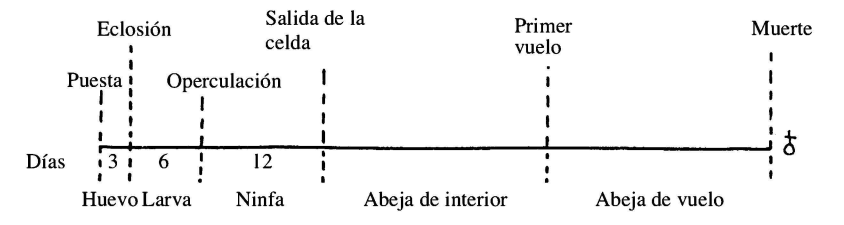


Fig. 6. **Esquema de las etapas de la vida de una obrera.**

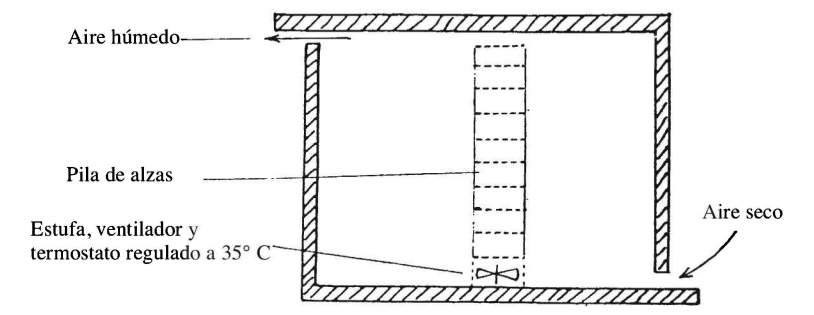


Fig. 7. **Esquema de una cámara-estufa de corriente de aire caliente.**

Como el dibujo, el esquema debe ser:

— grande,

— trazado regularmente con lápiz negro de punta fina,

— sin sombras, salvo para resaltar un relieve,

— bien encuadrado en el cuaderno.

Además, el esquema admite:

— colores naturales o no,

— signos convencionales: por ejemplo, rayados,

— trazos de bolígrafo o rotulador negro o coloreado.

2.2.3. *El gráfico*

Vecino al esquema, es la representación sobre una superficie de los valores de dos grandes (o más) variables por una línea que une los puntos característicos (fig. 8).

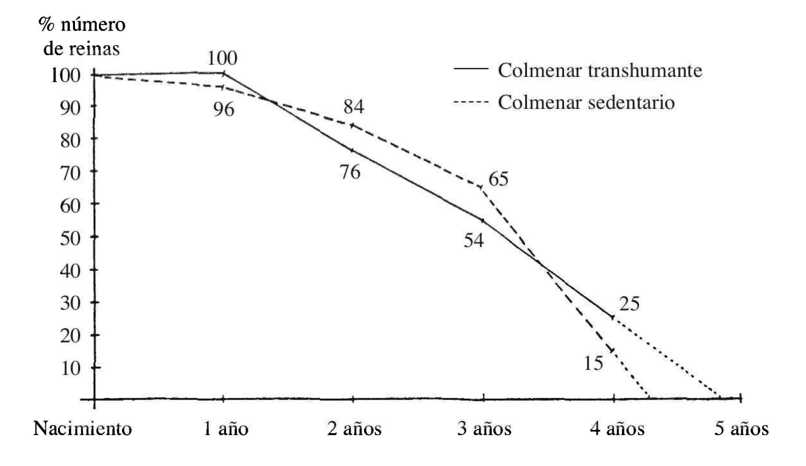


Fig. 8. **Gráfico: Duración de la vida de dos lotes de 100 reinas.**

2.2.4. *Los complementos*

Estos son el título, la leyenda y la escala. Deben ser suficientemente explicativos por sí mismos, para que el lector no tenga necesidad de referirse al texto para comprender.

► **Título**

El título designa el sujeto del dibujo o del esquema. Ejemplo: Pata posterior de obrera; corte transversal de un ojo compuesto.

Accesoriamente el título da la fecha, el mes o la estación y la escala (por ejemplo: mitad del tamaño natural o aumentado 300 × 300).

► **Leyenda**

La leyenda nombra y precisa la situación de cada parte del dibujo o del esquema. Da sentido al conjunto.

La leyenda consiste en una serie de nombres, cada uno de los cuales está relacionado con la parte que designa por trazo o por una flecha. Tanto como sea posible, la leyenda debe ser colocada fuera del dibujo o del esquema. Sus flechas o trazos, preferentemente horizontales, no deben cruzarse (fig. 9).

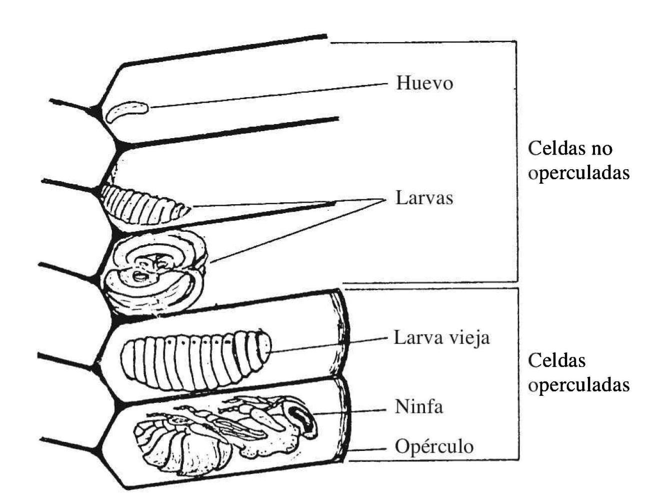


Fig. 9. **Esquema con leyenda: Evolución de una obrera.**

► **Escala**

Si la escala no está determinada en el título, a veces, resulta cómodo situar al lado del dibujo un trazo de longitud igual a la del objeto.

2.3. Utilización de lupas

2.3.1. *Lupa de mano*

La lupa de mano, esencialmente constituida por una lente convexa, simple o doble, da de los objetos una imagen derecha y aumentada de tamaño.

La lupa se utiliza en todas partes: en el campo, en el laboratorio y en casa. Existen modelos de mango plegable, cómodos de llevar encima.

El mejor aumento se obtiene colocando la lupa cerca del ojo y aproximando el objeto a examinar hasta la distancia a la que se obtenga la visión más neta. Para el laboratorio, existen lupas sostenidas por un brazo articulado fijo. Se pueden utilizar teniendo libres las manos.

2.3.2. *Lupa binocular*

En el laboratorio, es preferible la lupa binocular; a través de sus lentes, los dos ojos miran a la vez viendo un objeto aumentado de tamaño, derecho y en relieve.

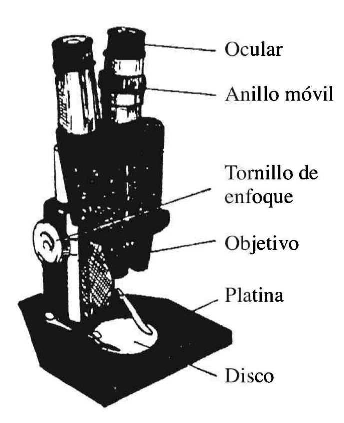


Fig. 10. **Lupa binocular.**

► **Composición de una lupa binocular** (fig. 10)

El esquema 10 da a conocer los diferentes órganos de una lupa binocular.

► **Empleo de la lupa binocular**

a) Montar la parte móvil a lo largo del soporte y fijarla sin forzar el tornillo.

b) Poner el disco de la platina:
— del lado negro para mirar objetos claros,
— del lado blanco para observar objetos oscuros.

c) Colocar el objeto en el centro de la platina.

d) Adaptar la separación de oculares a la de los ojos.

e) Descender los tubos ópticos moviendo el tornillo de enfoque hasta el momento en que se vea claramente con el ocular fijo.

f) Reglar el otro ocular por medio de su anillo móvil hasta ver con claridad.

g) Mirar con los dos ojos.

h) Cambiar los oculares si el aumento puede ser mejorado (las lupas binoculares frecuentemente se venden con varios juegos de oculares).

i) Llevar el objeto al centro del campo de visión: Observar, dibujar.

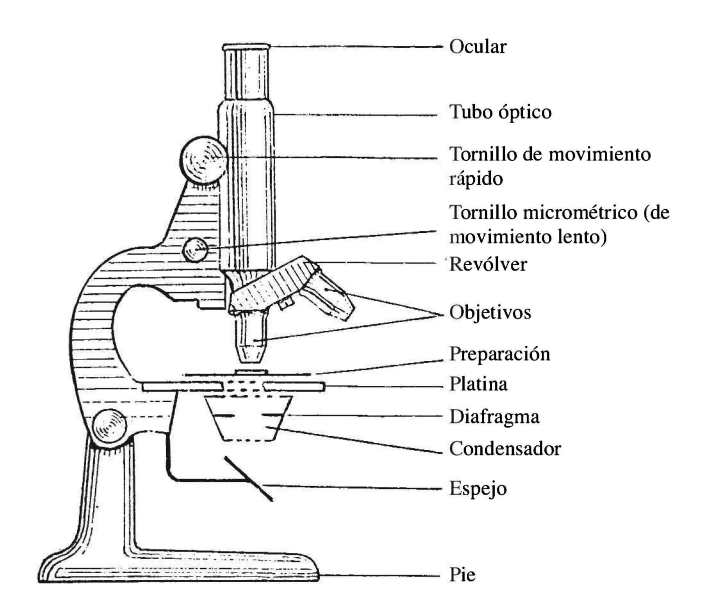


Fig. 11. **El microscopio.**

2.4. Empleo del microscopio

El microscopio es un instrumento óptico que permite ver objetos o detalles invisibles a simple vista. Da una imagen más o menos fuertemente aumentada y plana.

Existen varios tipos de microscopio:

— *microscopios ópticos,* de los que describiremos la constitución y empleo del modelo clásico. En ellos, la luz atraviesa el objeto a observar así como muchas lentes de vidrio.

— *microscopios electrónicos* en los que los electrones sustituyen a la luz y atraviesan el objeto a examinar a menos que sean reflejados por dicho objeto. No insistiremos sobre los microscopios electrónicos, su posesión y uso están, de hecho, reservados a los laboratorios especializados.

2.4.1. *Composición de un microscopio óptico*

Reconocimiento de las piezas esenciales de un microscopio:

— El tubo óptico, móvil [1], que lleva:
  el ocular del lado del ojo,
  el objetivo del lado del objeto a examinar.

— La platina [2], perforada en su centro, lugar en que se coloca el objeto a examinar después de haberlo montado, es decir, aprisionando entre porta y cubre objetos.

— El espejo que recibe la luz y que la refleja hacia el condensador; éste la concentra sobre el objeto.

— El diafragma, que deja pasar más o menos luz.

— Dos tornillos de enfoque del tubo óptico:
  — el tornillo de movimiento rápido, que imprime este tipo de movimiento al tubo óptico,
  — el tornillo micrométrico, que permite desplazar con extremada lentitud el tubo.

2.4.2. *Montaje de una preparación microscópica*

Al microscopio, en principio, se examina por transparencia. Los objetos deben ser, pues, lo suficientemente pequeños o finos como para que sean atravesados por la luz (granos de polen; gotas de miel, etc.).

La manipulación es posible aprisionando los objetos entre un porta y un cubre de vidrio según las técnicas siguientes:

a) Limpiar el porta con un trapo fino, seco o humedecido con agua o alcohol;
b) Colocar el objeto en el centro del porta.
c) Depositar sobre el objeto una gota de líquido; agua, glicerina u otro producto transparente adecuado [3].
d) Tomar por los bordes un cubre muy limpio, apoyarlo oblicuamente (para eliminar las burbujas de aire) sobre la gota extendiendo el líquido;
e) Apretar ligeramente: porta y cubreobjetos se «pegan» aprisionando el objeto.
f) Eliminar el exceso de líquido por medio del borde de un secante.

La preparación, limpia y bien centrada, está dispuesta para la observación.

---

[1] Existen microscopios en los que el tubo es fijo. *(N. del T.)*
[2] Cuando el tubo óptico es fijo, la platina, con todos sus elementos, es móvil. *(N. del T.)*
[3] Frecuentemente es preferible colocar la gota de líquido de montaje en primer lugar y luego el material a montar. *(N. del T.)*.

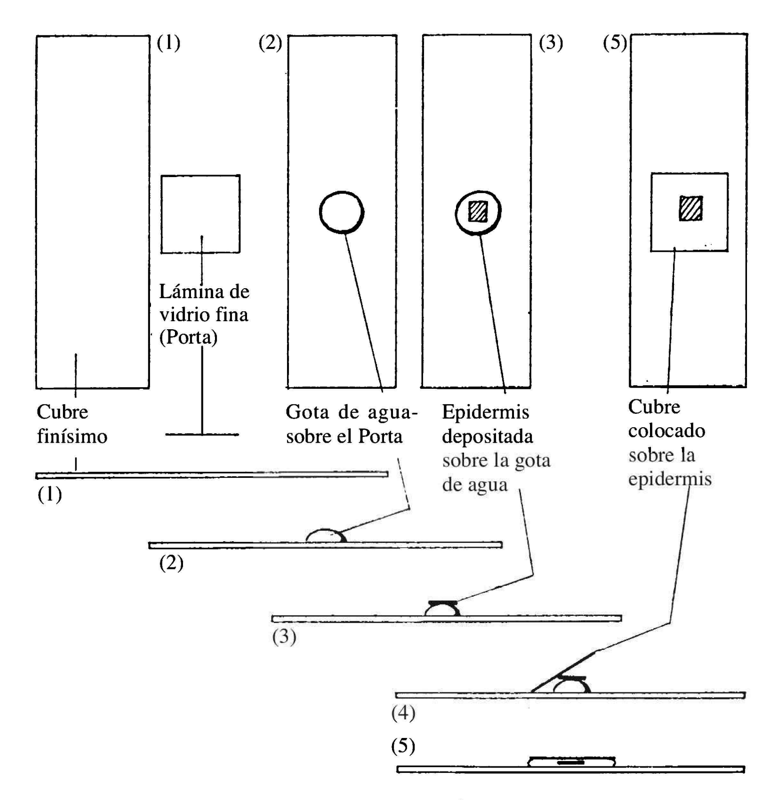


Fig. 12. **Montaje de una preparación de epidermis vegetal.**

2.4.3. *Empleo del microscopio óptico*

a) Instalemos el microscopio cara a una ventana bien iluminada o en la proximidad de una fuente de luz de manera que la luz se refleje en el espejo.

b) Coloquemos la preparación en el centro de la platina.

c) Orientemos el espejo para que la luz reflejada atraviese la preparación y llegue al ojo a través del ocular.

d) Llevemos el condensador lo más cerca posible de la preparación (no todos los microscopios poseen condensador).

e) Al principio utilicemos el menor aumento (el objetivo con lente de mayor diámetro).

f) Bajemos el tubo óptico para que el extremo del objetivo quede muy cerca de la preparación.

g) Coloquemos un ojo sobre el ocular y subamos lentamente el tubo hasta el momento en que se vea la preparación, al principio vagamente, después con nitidez; para terminar, empleemos el tornillo micrométrico.

h) Modifiquemos la posición del espejo, del condensador y del diafragma hasta obtener la nitidez máxima.

i) Para cambiar de aumento, centremos la parte de la preparación a observar y coloquemos un nuevo objetivo.

j) Afinemos el enfoque por medio del tornillo micrométrico.

Observar; desplazar la preparación para verla por completo; buscar la parte más interesante; centrarla; dibujarla.

CAPÍTULO 1

La colonia de abejas

OBSERVACIONES

Inspeccionar una colmena poblada.

Observar, una o más veces, a un apicultor inspeccionando sus colmenas.

Examinar sus herramientas (fig. 13) y preguntarle sobre su manejo.

Observar, primero de lejos después de cerca, el ir y venir de las abejas delante de la piquera.

Inspirarse en los cuadrosA, B, C, D, y E del final del capítulo 11.

Ejercicio práctico

Ofrecer nuestra ayuda al apicultor; después, si es posible, abrir una colmena en su presencia. En este caso:





Fig. 13. **Ahumador y careta de apicultor**.

a) Proveerse de ahumador, careta, extrae-cuadros y de todo el material necesario para la operación que nos propongamos ejecutar: Cuadros con cera estampada, cuadros estirados, cepillo, etc.

b) Vestirse para evitar las picaduras mientras se trabaja cómodamente: chaqueta y pantalón (o mono de trabajo) de algodón (evitar la lana o el fieltro) con cremallera; extremo de las mangas y de las piernas del pantalón apretado por un elástico; botas, calcetines que recubran los bajos del pantalón; malla negra de tul o de nylon (menos transparente), apartada del rostro por el borde rígido de un sombrero y cuya parte baja se ocultará bajo la chaqueta o se sujetará sobre ella. Un principiante con miedo llevará guantes antes de acostumbrarse a trabajar con las manos desnudas. Esta ropa se vende corrientemente en los almacenes de material apícola. Se puede recomendar a los principiantes que adquieran esta ropa para estar lo más cómodo posible y evitar así la introducción intempestiva de abejas bajo la ropa.

c) Encender el ahumador. El combustible [virutas de madera, cartón ondulado enrollado, acículas de pino secas [1], trapo de algodón, hierba seca o gránulos del comercio] será prendido sea directamente, sea por medio de papel de periódico arrugado o de cartón ondulado impregnado de una solución de nitrato en agua, seco y cortado en plaquitas de 6 × 6 centímetros por ejemplo, que arden sin llama y comunican el fuego al combustible. La hierba seca arde rápidamente; una carga de Apicalm dura varias horas.

Obtener un humo frío = blanco.

d) Ahumar la piquera: En la mayoría de los casos, bastan algunas bocanadas. Las abejas, ante el temor de un peligro, se hartarán de miel y emitirán un zumbido prolongado. Es necesario conseguir este zumbido para poder dominar a las abejas. Su agresividad disminuye e incluso desaparece.

e) Colocarse detrás o al lado de la colmena a inspeccionar a fin de no interponerse en la línea de vuelo de retorno de las abejas.

f) Quitar el tejado, despegar suavemente el cubridor, con ayuda de un eleva-cuadros, colocarlo al revés, con sus abejas, delante de la colmena; o bien, de un golpe seco, desprender las abejas dentro o delante de la colmena. Al mismo tiempo enviar algunas bocanadas de humo sobre los travesaños superiores de los cuadros, humo que puede penetrar entre los panales.

g) Sacar los cuadros y examinarlos; ahumar solamente cuando las abejas amenacen picar; inspeccionar las abejas, cuadros, panales, celdas, huevos, larvas, ninfas, miel, polen, etc.; ejecutar las operaciones necesarias *sin brusquedad* (los movimientos rápidos pueden inducir el ataque por parte de las obreras), *aplastando las menos abejas posibles* (las obreras aplastadas pueden emitir sustancias de alarma, provocando una reacción de ataque de sus congéneres).

h) Si se quita un alza, ponerla sobre una tapa y cubrirla con el cubridor disponible.

[1] Las acículas de pino verdes utilizadas en el ahumador pueden ser tóxicas para las abejas.

i) Aunque se tomen precauciones, las obreras pueden picarnos.

Después de una picadura, quitar el aguijón sin apretar las glándulas del veneno, con ayuda de una uña o deslizando sobre la piel la hoja de un cuchillo que arrastrará todo el aparato vulnerable de la abeja (fig. 14).

Inmediatamente después ahumar la zona picada hasta sentir una ligera quemadura; el calor corta el dolor y destruye el veneno, que incitaría a otras abejas a picar.

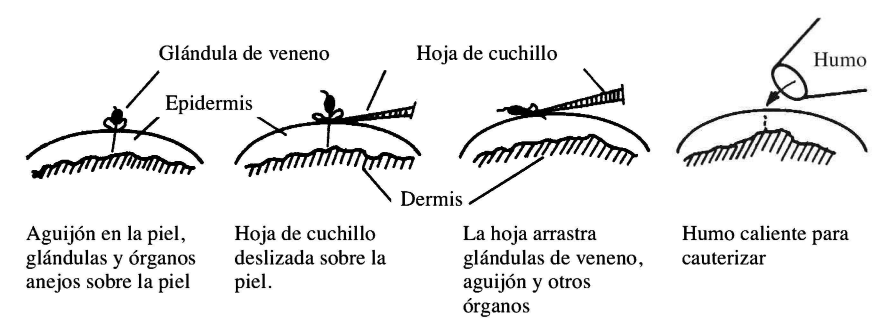


Fig. 14. **Picadura de abeja.**

j) Con tiempo en calma y temperatura igual o superior a 20°, una visita puede durar más de un cuarto de hora. Por debajo de 20°, hay que reducir el tiempo de apertura de una colmena con el fin de evitar que se enfríe el pollo [2].

k) Durante la visita, evitar que se caiga la miel al suelo, lo que puede provocar un pillaje [3].

Después de la visita de una o varias colmenas, verificar que el material vuelva a su sitio; no dejar nada rodando; apagar el ahumador.

Alejarse; no abandonar la careta mientras una abeja amenazadora gire alrededor del o de los intervinientes.

Toda inspección inútil perturba a las obreras y consume miel. Sin embargo, en primavera, es indispensable inspeccionar a fondo todas las colmenas; más tarde, revisar las dudosas y, en otoño, evaluar las provisiones a ojo o pesando.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

Las abejas son insectos sociales de la especie *Apis mellifera* perteneciente al orden Hymenoptera. Viven en familias o colonias de unos 20.000 a 50.000 individuos, comprendiendo una reina, varios miles de zánganos (en primavera) y obreras (fig. 15).

[2] Conjunto de inmaduros (huevos, larvas y ninfas).

[3] Las obreras de una colonia intentan hacer objeto del pillaje a las reservas de otra colonia. Es la batalla entre las obreras que defienden sus reservas y las que atacan. Esta situación hace que las abejas sean peligrosas para su entorno.

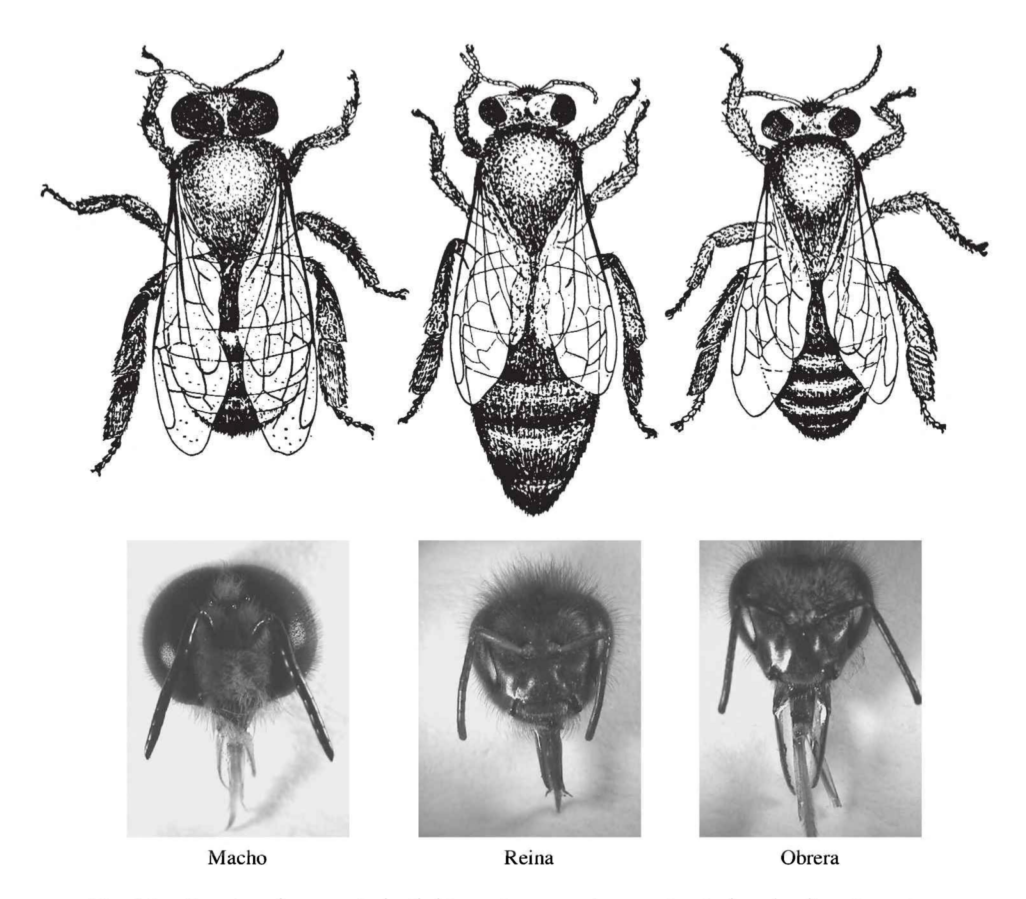


Fig. 15. **Las tres formas de individuos de una colmena de abejas. Arriba: Insectos perfectos vistos desde arriba. Abajo: Cabeza de cada uno de estos insectos vistos de frente.**

1. LOS HABITANTES DE LAS COLMENAS

La reina es la madre de los individuos de la colonia. Es la única hembra perfecta. Su especialización la lleva a ser una verdadera máquina de poner huevos.

Las obreras, hembras imperfectas, realizan las tareas domésticas, desde la más noble a nuestros ojos, tal como la alimentación de las larvas, hasta la más vulgar, como la limpieza de la colmena. El carácter más fascinante es cómo se dividen las tareas dentro de la colonia.

Los zánganos, machos de la especie, nacen en primavera y mueren antes del invierno.

No confundir a los zánganos con los abejorros. Estos, más gruesos y muy peludos, pertenecen a géneros y especies distintos de los de nuestra abeja. Visitan las flores en tanto que los zánganos no pecorean.

Reina, obreras y zánganos no pueden vivir largo tiempo separados. Su interdependencia es un concepto clave en apicultura.

2. LAS OCUPACIONES DE LAS ABEJAS

Las obreras, la reina y los machos de una colonia viven apretados en racimos unos contra los otros, en una cavidad, árbol hueco, grieta rocosa o colmena.

Allí, las obreras construyen con cera tabiques verticales y paralelos, los panales, recubiertos por ambas caras por pequeños alojamientos hexagonales, los alveolos o celdillas. Para ello utilizan la cera que secretan de sus glándulas cereras.

En el interior de la vivienda, cada individuo desempeña una tarea que permite al conjunto de la población adaptarse a las condiciones de la estación, prosperar y multiplicarse.

Una colonia de abejas puede compararse con una ciudad humana por el número de sus individuos, por sus construcciones y por su organización. Los millares de obreras con que cuenta ejercen variadas actividades dentro de la colmena y fuera de ella.

En el interior hacen funcionar incubadora, guardería infantil, fábrica de jalea real, manufactura de cera, evaporador, almacenes... Al mismo tiempo forman parte de las transferencias y coordinaciones indispensables entre los puestos de trabajo y los centros vitales.

Fuera se afanan batallones de pecoreadoras que aprovisionan a la colonia de agua, néctar, polen, propóleos.

Aunque una obrera aisladamente considerada pueda defenderse, existe una protección colectiva asegurada por centinelas apostados en la entrada de la colmena.

3. EL APICULTOR

El hombre se beneficia del trabajo de las abejas. Las aprovecha extrayendo una parte de sus provisiones y multiplicando sus colonias.

Explotar colmenas por placer o para vivir de ellas es una ocupación apasionante y variada, pues sigue la transformación de las colonias unida a la evolución de las estaciones. Proporciona a quien a ella se dedica las alegrías de un trabajo tanto manual como reflexivo, más o menos remunerador según la competencia del operador.

Para tener éxito, el apicultor debe poseer las bases científicas así como las particularidades técnicas de su oficio. Necesita, en efecto, cumplir correctamente y en el tiempo deseado las operaciones requeridas por su rebaño, agitado, incluso agresivo, pero tan atractivo cuando se le comprende.

CAPÍTULO 2

Morfología y anatomía de las abejas

Cada uno de nosotros dotado de una vista media, puede, con una pizca de curiosidad y una buena dosis de paciencia, y sin ayuda exterior, adquirir conocimientos sólidos sobre la naturaleza en general y sobre las abejas en particular.

Provisto de una lupa, alcanzará un conocimiento seguro y suficiente sobre la constitución, en expresión exacta sobre la *morfología,* de las abejas.

La exploración de los órganos internos, o en otras palabras la *anatomía,* se revela por demás delicada sin dejar de ser accesible.

En cuanto a la *fisiología,* ciencia que estudia la función de los órganos, exige observaciones minuciosas y por tanto mucho tiempo.

El capítulo de la biología, más vasto a la vez que el más apasionante, estudia el *comportamiento*. Aunque se han publicado numerosos trabajos sobre el comportamiento de las abejas, el estudio de sus costumbres no ha finalizado ni probablemente lo hará jamás.

En Francia como en el extranjero, laboratorios de investigación básica estudian la morfología, la anatomía, la fisiología y el comportamiento de la abeja. Libros enteros lo mismo que revistas altamente especializadas tratan estos temas.

Limitaremos voluntariamente esta lección a los conocimientos útiles a los practicantes de la apicultura.

OBSERVACIONES

1. MORFOLOGÍA DE LA OBRERA

1.1. Primera observación en el laboratorio

Época: indiferente.

Duración: 2 ó 3 horas (según la habilidad o el entrenamiento).

Material: obreras muertas recogidas delante de la colmena, a última hora de la tarde o en tiempo frío para no enfrentarse con las guardianas; lupa de mano o lupa binocular; alfileres entomológicos, pinzas finas, placa de corcho, de poliestireno o de cartón, porta y cubreobjetos, útiles de dibujo, cartón o papel fuerte, cinta adhesiva transparente.

1.1.1. *La obrera vista en conjunto* (*fig. 15*)

Colocar una obrera sobre una placa de corcho, de poliestireno o de cartón, la cara ventral contra la placa, las patas y antenas extendidas, las alas de un lado arrancadas. Si es necesario, para sujetarla, colocar un alfiler a través de su tórax.

Observarla con la lupa de mano y después con la lupa binocular.

Dibujar la obrera vista desde arriba (fig. 44).

Ponerle título y leyenda.

1.1.2. *Cabeza* (*fig. 16*)

Con unas tijeras de punta fina, separar la cabeza de una obrera.

Colocar la cabeza sobre una placa para verla de frente.

Separar si es posible, las piezas bucales.

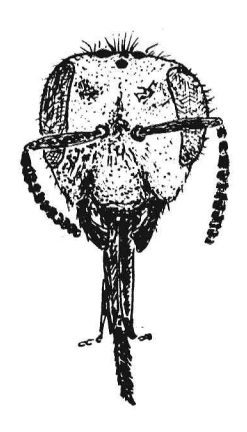


Fig. 16. **Cabeza de obrera.**

Observar con el binocular.

Dibujar lo observado, no olvidando el título y la leyenda.

Si las piezas bucales quedan unidas por los bordes se separan con la pinza fina, y se observan y dibujan separadamente (fig. 17).

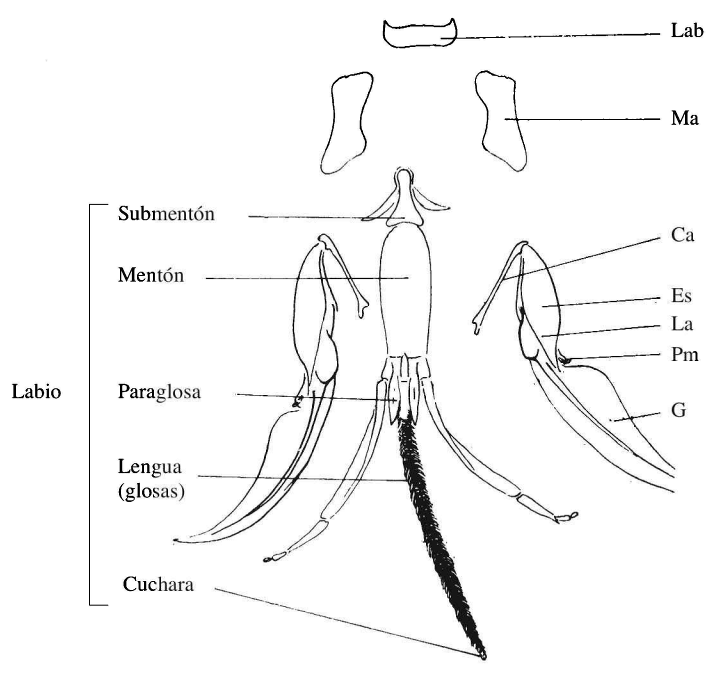


Fig. 17. **Piezas bucales de la obrera: Lab, Labro; Ma, mandíbula; Ca, cardo; Es, estipe; La, lacina; PM, palpo maxilar; G: gálea; Maxilar: conjunto de piezas de Ca a G.**

1.2. Segunda observación en el laboratorio

Época: indiferente.

Duración: 2 ó 3 horas.

Material: obreras muertas; lupa binocular; pinza fina; placa de corcho; tijeras de punta fina; útiles de dibujo.

1.2.1. *Alas (figs. 18 y 29)*

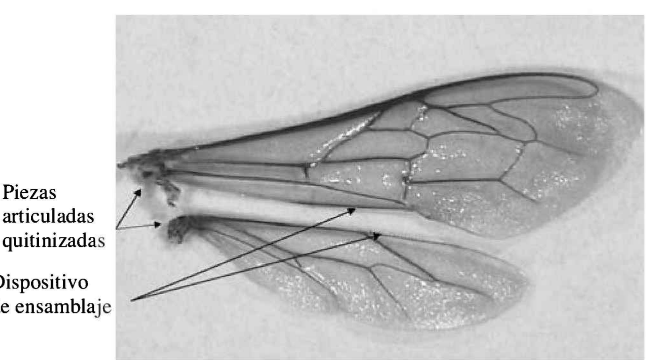
Arrancar las dos alas de un mismo lado. Colocarlas, una al lado de otra, en posición natural, sobre una placa.

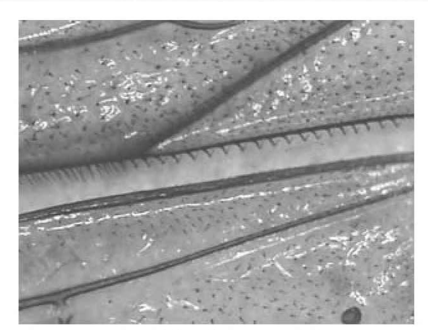
Observarlas con la lupa binocular.

Dibujar las nerviaciones observadas, poniendo el correspondiente título y leyenda.

1.2.2. *Pata posterior (fig. 28)*

Sobre la abeja que pecorea al sol se ven brillar pelos rojos en la cara interna del primer artejo de los tarsos de los pares de patas 2.° y 3.°.





Dispositivo de ensamblaje

Fig. 18. **Alas de obrera, canalillo sobre el ala anterior, ganchitos sobre el ala posterior.**

Sobre una placa, *colocar* las dos patas posteriores de una obrera de forma que se vea la cara externa de una de ellas y la interna de la otra.

Observar, dibujar y colocar título y leyenda.

1.2.3. *Abdomen*

Buscar y observar:

— Bajo el abdomen los espejuelos que cubren las *glándulas cereras*.

— En los costados los *estigmas u orificios traqueales*.

— Entre el sexto y el séptimo segmentos abdominales y en la cara dorsal, es decir, en la parte superior del abdomen, la *glándula de Nasanoff*.

— Sobre los anillos o segmentos, la pilosidad y la coloración.

2. ANATOMÍA DE LA OBRERA

Época: indiferente.

Duración: 2 ó 3 horas.

Material: obreras asfixiadas (por ejemplo con éter) hace poco tiempo; vidrio de reloj microscopio, porta y cubre objetos, tijeras y pinzas de punta fina, agujas de disección glicerina, alfileres entomológicos.

2.1. Órganos internos del abdomen (fig. 19)

Separar la cabeza del tórax de una obrera.

Sujetar, por una parte, el tórax entre el pulgar y el índice y, por otra, con la pinza fina, el o los últimos anillos del abdomen.

Tirar suavemente: el abdomen se desgarra y la pinza fina extrae los órganos internos fuera del abdomen.

Colocar estos órganos en un vidrio de reloj con agua.

Observar: reconocer el aparato digestivo, el excretor y el defensivo (figura 31), así como las tráqueas.

Dibujar y escribir título y leyenda.

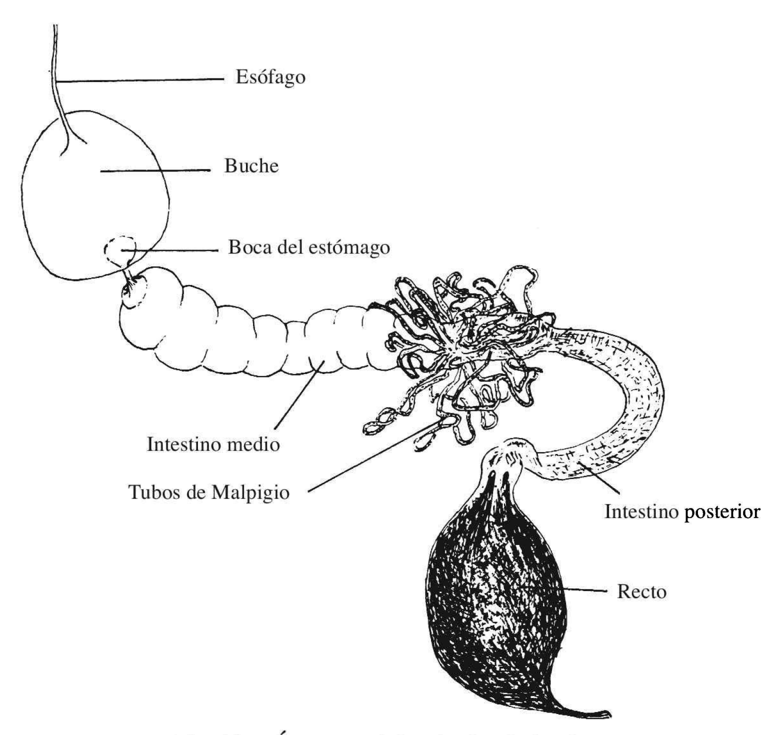


Fig. 19. **Órganos abdominales de la obrera.**

2.2. Órganos del tórax (figs. 20 y 21)

Sujetar una abeja por el tórax entre los dedos.

Colocar las puntas de la pinza fina entre las patas anteriores y medias.

Empujar ligeramente y soltar la pinza: el primer segmento del tórax, junto con la cabeza, se separa del segundo segmento torácico.

O bien, separar la cabeza y las patas anteriores, después, con la pinza fina, arrancar el primer segmento del tórax. Fijar la abeja, boca arriba, en una placa (fig. 20).

Buscar en la herida del segundo segmento con la lupa de mano o la binocular las dos grandes tráqueas torácicas (figura 108).

Dibujarlas situándolas en el tórax (fig. 21) .

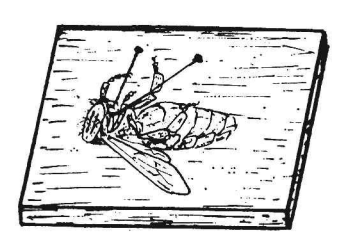


Fig. 20. **Abeja preparada y fijada boca arriba.**



Fig. 21. **Grandes tráqueas torácicas.**

Arrancar, con la ayuda de una aguja de disección o de una pinza pequeña (bajo el binocular), una tráquea entera o parcial; colocarla en un porta en una gota de agua o de glicerina; cubrirla con un cubre objetos (ver, al comienzo del libro: montaje de una preparación).

Observar al microscopio (ver manejo del microscopio) (fig. 11).

Dibujar.

3. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL ZÁNGANO (MACHO DE LA ABEJA)

Época: de marzo a octubre en las regiones más favorables de Francia y de abril a agosto en las demás.

Duración: 2 ó 3 horas.

Material: machos muertos recientemente; lupa de mano o binocular, microscopio, portas, cubres, vidrio de reloj, cristalizador con soporte de corcho, pinza fina, alfileres entomológicos, tijeras finas, placa de corcho o de poliestireno.

3.1. **Morfología** (figs. 22 y 69)

Colocar un macho sobre una placa de corcho, el vientre contra el soporte; si no se sostiene, pincharle con un alfiler.

Separar las antenas, patas y las dos alas de un costado de forma que se vean todos estos órganos.

Dibujar lo observado y poner título y leyenda.

Aprisionar entre un papel fuerte y una tira de papel adhesivo transparente, la cabeza vista de frente, las dos alas del mismo lado y los tres pares de patas; colocar título y leyenda.

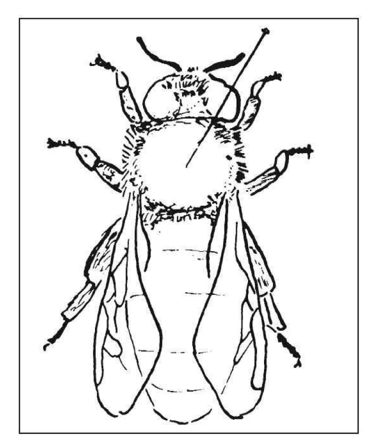


Fig. 22. **Macho fijado con las alas sin separar.**

3.2. **Anatomía de los órganos genitales** (figs. 23 y 24)

Sobre una placa de corcho o poliestireno, en el fondo de un cristalizador, colocar un zángano, las patas sobre la placa; sujetarlo con un alfiler entomológico que atraviese el tórax; cortar las alas para que no molesten; colocar otro alfiler en la extremidad del abdomen para que quede ligeramente estirado.

Llenar con agua el cristalizador hasta la mitad.

Hacer una incisión en el abdomen según una línea longitudinal dorsal, desde el ano hacia delante y otra incisión según una línea transversal anterior (fig. 23).

Abrir la incisión; mantenerla abierta por medio de alfileres entomológicos.

Desenrollar el tubo digestivo, de color amarillo claro.

Observar, en su sitio en el abdomen, los órganos genitales blancos o grises salpicados de puntos blancos.

Liberar los órganos genitales rompiendo las tráqueas y las membranas blancas de los sacos aéreos que los sujetan.

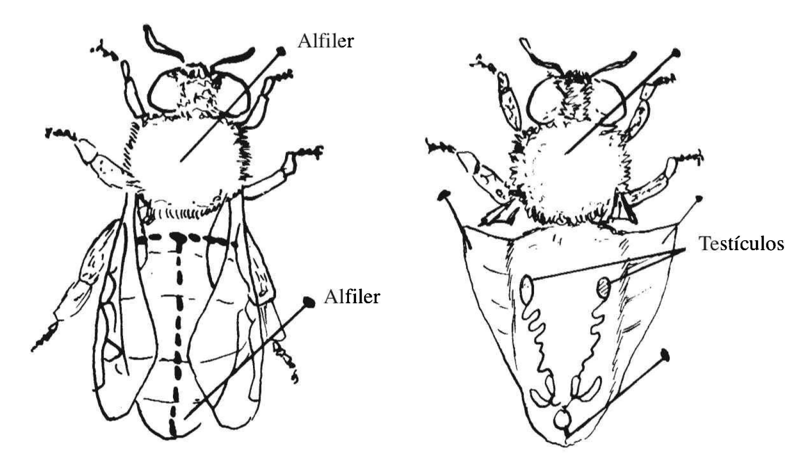


Fig. 23. **Macho en el que las incisiones están representadas por líneas de puntos; a la derecha abierto, y sin el tubo digestivo.**

Hacer una incisión alrededor del ano; extraer los órganos genitales tirando, con la pinza fina, de la porción cortada; depositarlos en un vidrio de reloj con agua.

Observar, dibujar (fig. 24) .

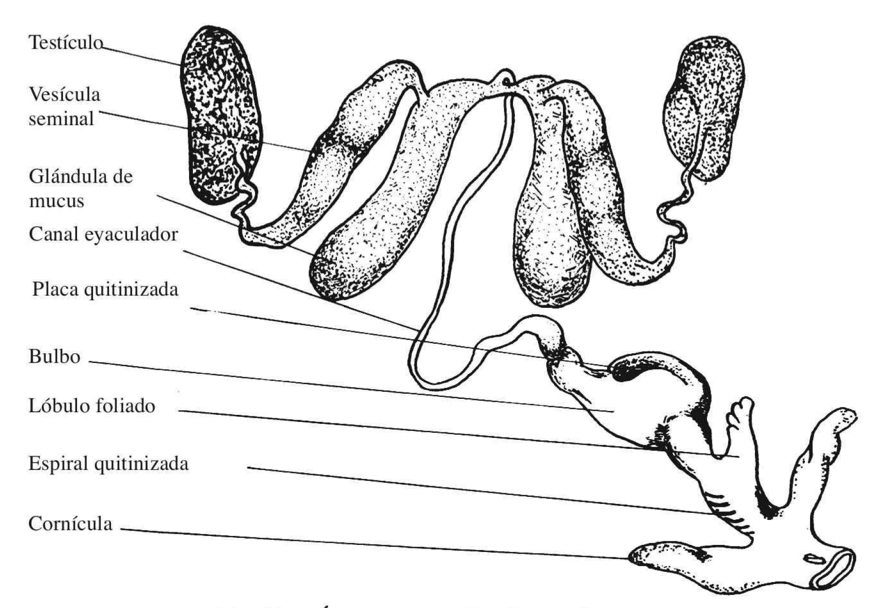


Fig. 24. **Órganos genitales de un zángano.**

3.3. **Examen de los espermatozoides** (fig. 25)

Extraer un testículo: masa gris salpicada de puntos blancos, colocada en posición latero ventral en la pared abdominal a nivel del segundo segmento del abdomen (contado a partir del tórax).

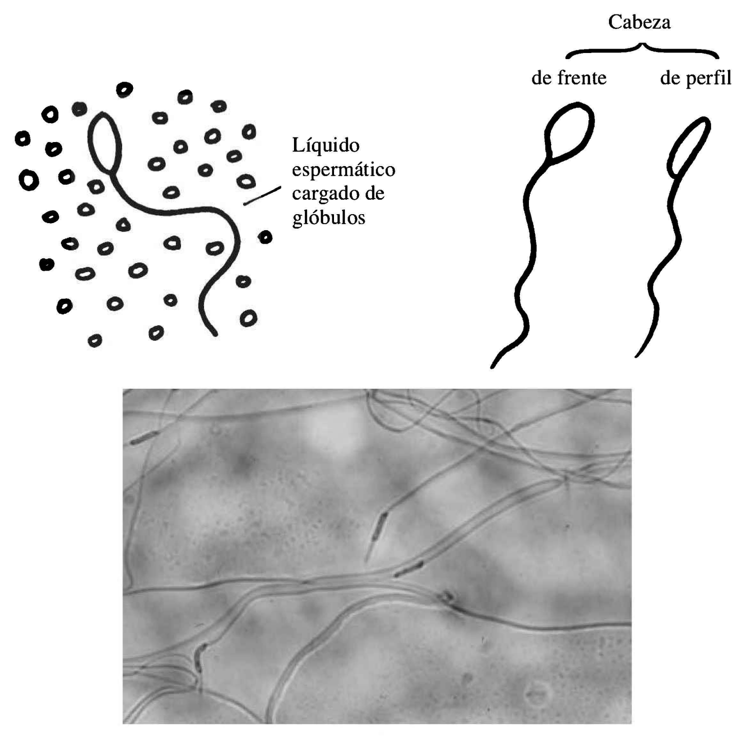


Fig. 25. **Espermatozoides de un zángano.**

Hacer una incisión en el testículo, los tubos seminíferos escapan al corte.

Arrancar algunos tubos; montarlos entre porta y cubre; aplastar suavemente la preparación.

Observar al microscopio. En cada espermatozoide, móvil si está vivo, reconocer la cabeza y el flagelo.

Dibujar. (Los espermatozoides pueden ser buscados, con mayores posibilidades de éxito, en los canales deferentes, los cuales unen testículo y vesícula seminal).

4. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DE LA REINA

Época: cuando se disponga de una reina.

Duración: 2 ó 3 horas.

Material: el mismo que para el zángano.

El estudio morfológico y anatómico de una reina se realiza de la misma forma que el de un zángano.

La incisión en la cara dorsal descubre el aparato genital en el que se reconocerán los órganos con la ayuda de la figura 26.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. MORFOLOGÍA DE LA OBRERA

El cuerpo de una abeja obrera se divide en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

1.1. Cabeza (fig. 16)

En la cabeza distinguimos:

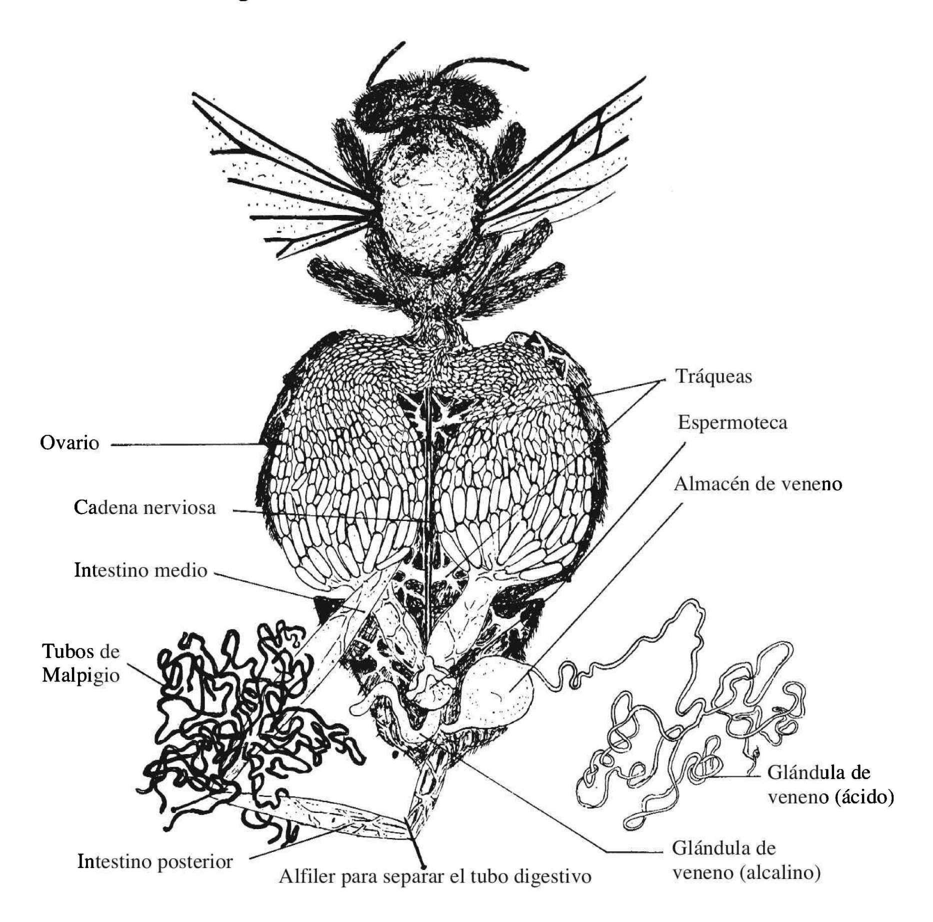


Fig. 26. **Disección de una reina. Órganos genitales; parte terminal del tubo digestivo; órganos excretores; aparato defensivo.**

1.1.1. *2 ojos compuestos*

Laterales, abombados, negros y peludos, constituidos cada uno por 4.000 a 6.000 elementos yuxtapuestos —facetas hexagonales—, las omatidias, especie de conos alargados cuyo ángulo de abertura mide un grado (fig. 27).

Los ojos compuestos de la abeja distinguen bien los colores. Detectan un espectro ligeramente diferente al del ojo humano, más el ultravioleta y menos el rojo; prácticamente, la abeja reconoce bien el ultravioleta, el violeta y el azul hasta el verde. Mientras que nuestro ojo no discierne más que 20 a 30 imágenes por segundo, el de la abeja separa 300 en el mismo tiempo, lo que le permite percibir las formas, en particular las figuras masivas o recortadas.

Los ojos compuestos sirven para la visión lejana, fuera de la colmena, y para la orientación del vuelo respecto al sol.

1.1.2. *3 ojos simples u ocelos*

En la parte alta de la cabeza. Con un poder de resolución limitado, reaccionan a las diferencias de claridad y a los cambios de dirección. «Su presencia permite a los ojos compuestos reaccionar frente a las intensidades luminosas más bajas que aquellas a las que reaccionan después de la extirpación de los ocelos». (R. CHAUVIN).

Los ojos simples perciben la intensidad, la longitud de onda y la duración de la acción de la luz. No dan una imagen nítida.

En el crepúsculo, los ocelos calculan el grado de oscurecimiento sucesivo; así, las abejas que pecorean lejos dejan sus idas y venidas antes que las que trabajan cerca de la colmena.

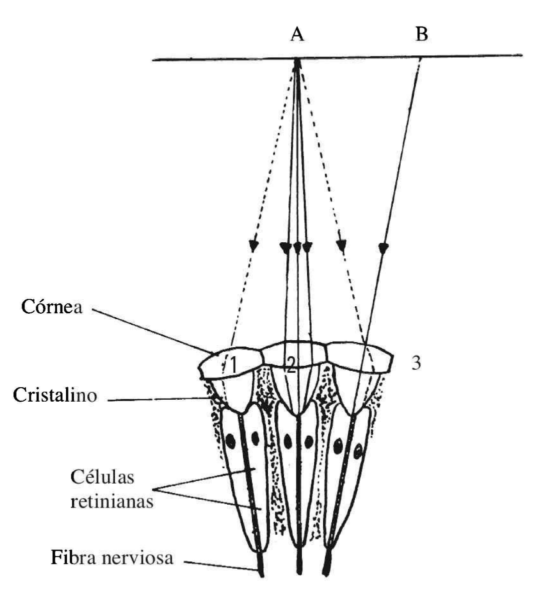


Fig. 27. **Fragmentos de ojo compuesto (tres omatidias).**

1.1.3. *2 antenas*

Orientables constituidas por un primer artejo, *escapo,* seguido, en ángulo recto, por el *flagelo* formado por once artejos. En las antenas se encuentran decenas de millares de órganos de los sentidos: pelos, cavidades, placas porosas que responden de forma diferente a los estímulos químicos, térmicos y vibratorios. Su número es diferente en el caso del macho y de la obrera.

Las abejas se comunican entre sí tocándose con sus antenas. Estos órganos captan y analizan las sustancias químicas de diferentes volatilidades responsables de los olores y de los gustos: aromas y sabores de las flores, miel, enemigos, etcétera.

Por las antenas, las abejas perciben también:

— vibraciones y movimientos del aire,

— sonidos,

— temperatura: los 5 artejos terminales del flagelo son sensibles a 1/4 de grado,

— humedad, por los 8 últimos artejos.

En la colmena y sobre la tabla de vuelo, las obreras se tocan recíprocamente con sus antenas. Comprueban así la procedencia de las abejas que poseen el olor específico de la colonia. Una abeja extraña será reconocida por su perfil de olor diferente y expulsada por las guardianas.

1.1.4. *1 boca*

Rodeada por dos mandíbulas y prolongada por una trompa adaptada a la recolección de néctar (fig. 17).

Las *mandíbulas,* en forma de pinzas:

— trituran la cera,

— desprenden los cuerpos inútiles para sacarlos de la colmena,

— abren los estambres de las flores, recogen el propóleo de las plantas,

— muerden a las abejas extrañas y a los enemigos.

Sin embargo, las abejas no hieren la piel de los frutos, mientras que las mandíbulas de las avispas, más fuertes y cortantes, estropean la de ciruelas, uvas, peras, etcétera.

La *trompa* aspira el néctar de las flores, y está compuesta por cinco piezas. Estas son: una lengua o labio inferior, dos palpos labiales y dos maxilas. Los palpos labiales son los órganos del gusto (así como los tarsos).

Las piezas bucales de la abeja, estrechamente unidas unas a otras, forman una serie de tubos concéntricos que permiten:

— de una parte, la absorción de agua y jarabe así como la aspiración del néctar que embebe el recogedor esponjoso situado en la extremidad de la lengua;

— de otra, la expulsión de la saliva destinada a disolver el azúcar o el candí;

— la trofalaxia.

Una obrera resulta tanto mejor pecoreadora cuanto más larga sea su lengua. Puede ir así a recolectar el néctar de flores cuya corola es profunda. Este carácter de la longitud de la lengua se puede seleccionar en las abejas. Su medida exige una lupa y una regla que aprecie 1/10 de mm. Según las razas, la longitud de la lengua de las abejas varía entre 5,5 y 7,1 mm.

Por ejemplo, la abeja negra del mediodía no puede pecorear el trébol rojo debido a su lengua demasiado corta, al contrario que la abeja italiana.

1.2. Tórax

El tórax está formado por tres segmentos soldados. Posee un par de patas por segmento y dos pares de alas ensambladas que se forman a partir del segundo y tercer segmento.

1.2.1. *Patas* (fig. 28)

Las patas se componen de artejos articulados que se denominan, partiendo del tórax: *cadera, trocánter, fémur o muslo, tibia o pierna y tarso*. Este último está a su vez formado por un artejo grande seguido por cuatro pequeños artejos. Del último, terminado en 2 uñas y una ventosa, surge la glándula de Anarth o glándula tarsal, cuyo papel en la comunicación química todavía no se conoce bien.

Los tarsos poseen receptores sensoriales gustativos, capaces de apreciar la calidad y la concentración de soluciones azucaradas.

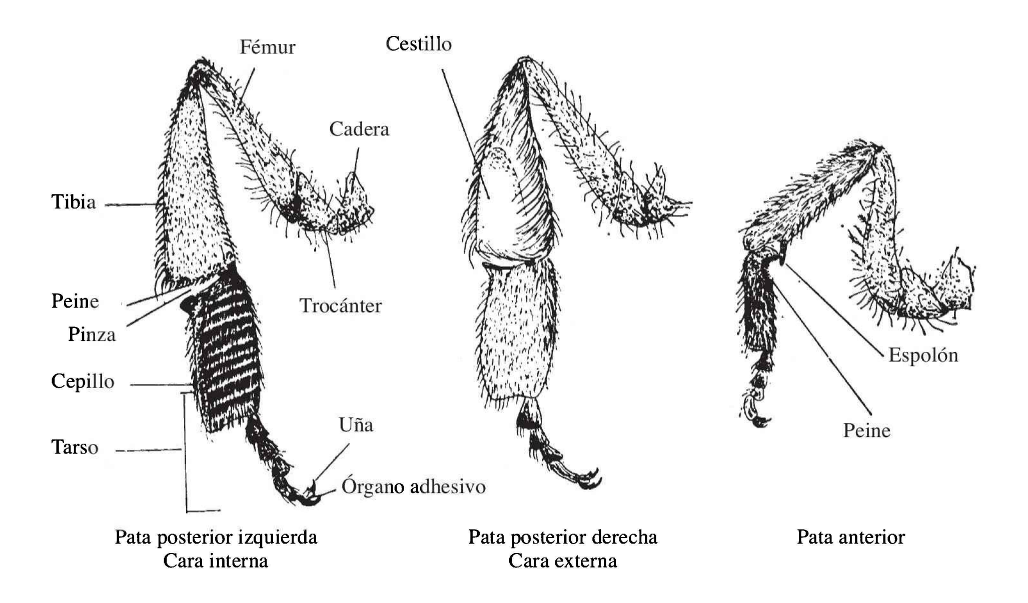
Las patas sirven tanto para andar como para recoger polen. Uñas y ventosas mantienen al insecto sin esfuerzo sobre superficies pulidas, así como sobre soportes rugosos.

Las modificaciones particulares de cada par de patas responden a las exigencias del trabajo de la obrera.

En el *primer par,* una escotadura en el primer artejo de los tarsos engloba un peine que permite a las abejas limpiar sus antenas. Frecuentemente, se las puede observar pasando sus antenas por este sistema para extraer sus impurezas.

La tibia del *segundo par* lleva, en el lado, una espina que desprende las bolitas de polen transportadas a la colmena.

El último par es el más especializado. La cara externa de sus tibias muestra una depresión brillante, el cestillo del polen, donde son elaboradas y colocadas las bolitas de polen durante su transporte desde las flores a la colmena. En el borde inferior de la tibia, una fila de pelos rígidos forma el peine del polen. El primer artejo de los tarsos, muy alargado, está recorrido en su cara interna por 10 filas de pelos que forman el ce-



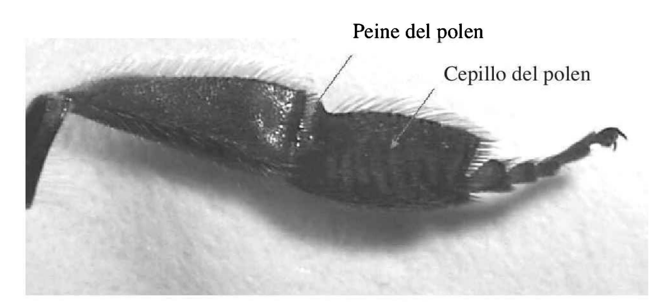


Fig. 28. **Patas de obrera.**

pillo del polen. La tibia del tercer par de patas se articula al primer artejo del tarso formando la pinza de la cera.

1.2.2. *Alas (fig. 18)*

Las alas son membranas transparentes recorridas interiormente por nerviaduras rígidas y huecas.

La relación de longitudes de ciertas nerviaduras varía de una raza a otra y puede determinar un índice morfométrico. El índice cubital, por ejemplo (fig. 29), así como otros caracteres morfológicos, constribuyen a la caracterización de cada raza.

Las alas anteriores, situadas en el segundo segmento del tórax, son más grandes que las posteriores, articuladas en el tercer segmento.

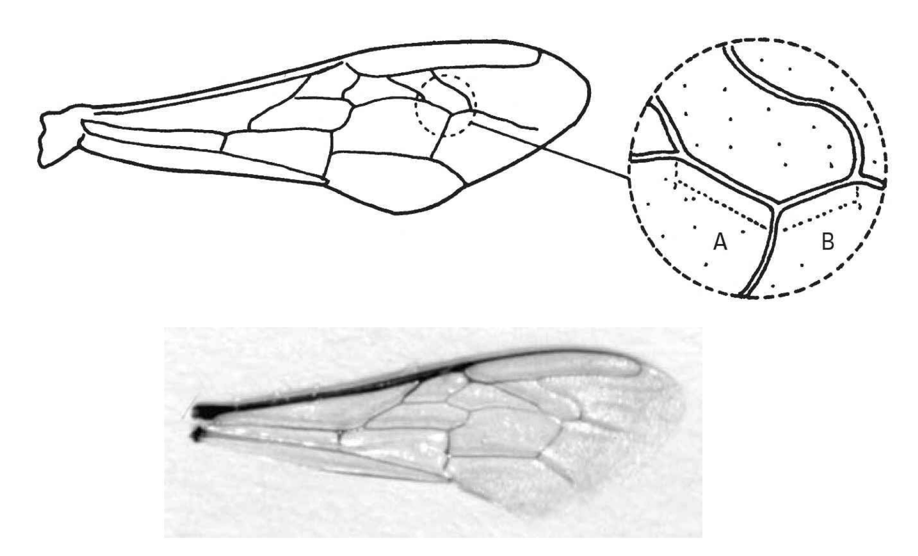


Fig. 29. **Ala anterior mostrando las nerviaduras de la tercera celdilla cubital.**

Índice cubital = AB
— de 1.40 a 2.10 en la abeja negra (*Apis mellifera mellifera*).
— de 2.00 a 2.70 en la italiana (*Apis m. ligustica*).

Las dos alas de un mismo lado se hacen solidarias por medio de una veintena de ganchitos —los hamuli— situados en el borde anterior del ala posterior que se enganchan en un repliegue en canalillo del borde posterior del ala anterior (fig. 18).

Los órganos de vuelo pueden batir más de 200 veces por segundo, llevando a las obreras hasta 3 km de la colmena a una velocidad de 10 a 30 km/h según el peso que lleva.

1.3. **Abdomen** (figs. 15 y 30)

El abdomen se compone de siete segmentos unidos entre sí por una membrana flexible. El primero, estrechado en peciolo, une el abdomen con el tórax. Los segmentos abdominales poseen cada uno dos partes esclerificadas unidas entre sí por una membrana intersegmentaria; la tergita forma la parte superior y la esternita la parte inferior de estos segmentos. En la extremidad del último anillo, un aguijón venenoso surge cuando la obrera se defiende.

La coloración del 3.er segmento (2.° visible) del abdomen así como la longitud de los pelos del 6.° segmento (5.° visible) sirven en morfometría entre otros caracteres, para distinguir las razas y subrazas (o ecotipos) de abejas.

Las tráqueas respiratorias se abren en los costados de los segmentos abdominales. El orificio externo se llama el estigma, detrás del cual una válvula, regulada por la abeja, abre o cierra el orificio de la tráquea. Bajo el abdomen cuatro pares de superficies pulidas, los espejos, reciben las escamas de cera producidas por las glándulas cereras situadas en el interior del abdomen, justo bajo los espejos.

2. ANATOMÍA INTERNA Y FISIOLOGÍA DEL INSECTO PERFECTO (figs. 19, 30 y 31)

El cuerpo de la abeja está cubierto por una piel impregnada de quitina, la cutícula, que le da la rigidez de un caparazón y la función de un esqueleto externo. Sin embargo, a nivel de las articulaciones, esta envoltura de quitina se hace membranosa, fina y flexible.

En el interior del cuerpo, los órganos internos realizan las diferentes funciones de la vida.

A pesar de las investigaciones de numerosos sabios y de las observaciones de innumerables apicultores, aún estamos lejos de comprender la función de todos los órganos.

2.1. Cabeza

La cabeza contiene el cerebro, el comienzo del tubo digestivo y las glándulas, muy importantes, que segregan la jalea real, la saliva y feromonas.

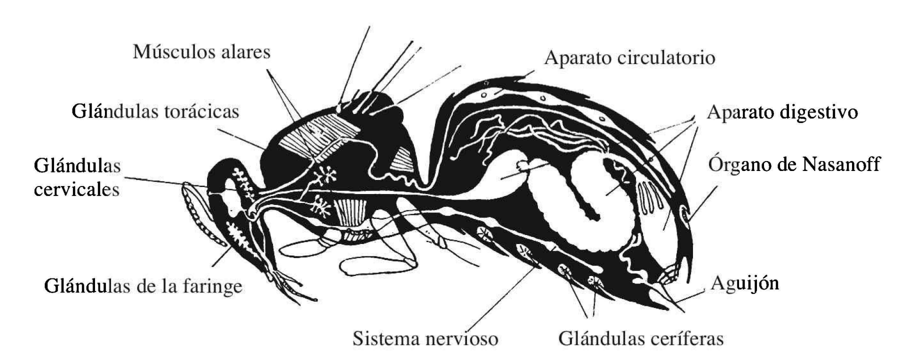


Fig. 30. **Esquema de la organización interna de la abeja obrera.**

Las glándulas hipofaríngeas, en número de dos, están constituidas por un conjunto de minúsculos bastoncitos (los ácinos) reagrupados en torno a un canal excretor común, a imagen de un racimo muy largo de uvas. Están muy desarrolladas en la nodriza y reducidas en la pecoreadora. Aunque en esta fase producen enzimas utilizadas en la elaboración de miel.

Las glándulas mandibulares tienen forma de saco situado detrás de la mandíbula. Producen feromonas muy importantes en la regulación social de la colonia (ver capítulo 3).

Las glándulas labiales de la cabeza están formadas por un conjunto de pequeños sacos unidos entre sí por una red de canales arborescentes, que desembocan en un canal común que se abre en la boca.

La secreción de las glándulas hipofaríngeas, junto con la de las glándulas mandibulares de las obreras, forman la jalea real.

El papel de las glándulas labiales, situadas en el tórax y en la cabeza, no se conoce bien. Participarían también en la producción de la jalea real y segregan una saliva capaz de disolver el azúcar.

2.2. Tórax

El *tórax* es atravesado oblicuamente por el esófago. Los sacos aéreos, de pared fina y frágil, ocupan la mayor parte de su volumen. Están relacionados, por una parte, con el exterior y, por otra, con los órganos vecinos (músculos, patas, alas), por tubos finos, las tráqueas, que transportan los gases implicados en los intercambios celulares. Potentes músculos verticales accionan las alas. Las glándulas labiales torácicas segregan una saliva que disuelve el azúcar.

2.3. Abdomen

El abdomen encierra numerosos órganos esenciales.

a) La parte del tubo digestivo situada en el abdomen comprende 4 partes (figs. 19 y 30).

— El *buche,* donde se almacena el néctar libado en las flores. El de la obrera tiene una capacidad de 40 mm^3. Desde el buche, el néctar puede ser regurgitado del buche hacia otra obrera de la colmena —es el comportamiento de trofalaxia—, o almacenado en la celda de un cuadro.

— El *intestino medio* —o ventrículo—, especie de estómago que digiere la comida de la abeja. El intestino medio comienza en el buche con un ensanchamiento musculoso, el proventrículo, especie de «boca del estómago», cuyo orificio admite o rehusa el contenido del buche en tránsito hacia el intestino.

— El *intestino posterior* es más delgado que el intestino medio. Entre los dos se pueden ver ciertos filamentos, los tubos de Malpigio, órganos de secreción equivalentes a nuestros riñones.

— El *recto extensible,* donde los desechos de la digestión se acumulan —hasta varios meses en invierno— antes de su expulsión, generalmente durante un vuelo llamado de «limpieza».

En el tubo digestivo vive una flora microbiana compuesta por bacterias, hongos y protozoos, indispensables unos, por ejemplo, para la síntesis de las vitaminas, otros patógenos, como los responsables de las loques, micosis y nosemiasis.

b) Los sacos aéreos comunican, como los del tórax, con los otros órganos internos y con el exterior por las tráqueas. Permiten la respiración.

c) Un corazón situado en la parte dorsal de los primeros segmentos, envía el líquido nutricio, la hemolinfa, a un vaso que vierte su contenido en la cabeza. La hemolinfa incolora, incoagulable, rica en magnesio y privada de glóbulos rojos vuelve al abdomen bañando todos los órganos que alimenta y limpia de sus desechos.

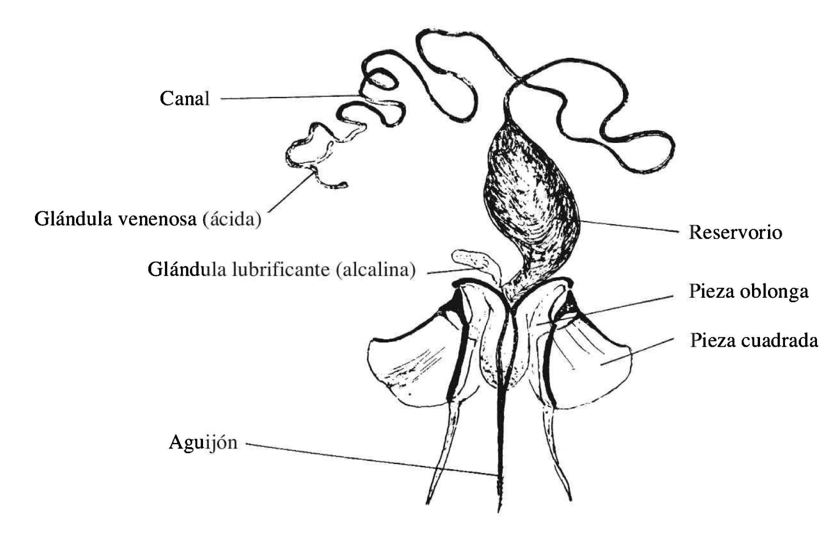


Fig. 31. **Aparato defensivo de la obrera.**

d) Una cadena nerviosa, con series de ganglios y nervios sensitivos y motores se extiende por la cara ventral del abdomen y tórax, hasta el cerebro.

e) Los órganos excretores, *tubos de Malpigio,* drenan los desechos de la cavidad general y los llevan a la salida del intestino medio.

f) Dos glándulas de veneno, una productora de veneno ácido y otra alcalino. Esta última segrega un veneno tan violento que una inyección de 1/3 mg bajo la piel causa un vivo dolor. El papel de la glándula ácida se desconoce todavía. El veneno circula por un canal que contiene dos pelos perforantes dentados (fig. 31). En el veneno, una sustancia de alarma, el acetato de isoamil, excita a las abejas y las incita a picar.

El macho no posee ni glándulas de veneno ni aguijón.

g) Cuatro pares de glándulas cereras elaboran la cera que atraviesa los finos canales de los espejos y se solidifica en escamas. Cada plaquita de cera es sujetada entre el espejo y la porción quitinizada ventral de un segmento.

h) Entre el sexto y séptimo segmento aparece, cuando las obreras baten a llamada, un órgano pequeño, brillante, la glándula de Nasanoff, que emite sustancias feromonales de marcado para atraer a las abejas en vuelo ante la entrada de la colmena.

i) Los órganos genitales están completamente desarrollados en el macho y la reina, pero atrofiados en la obrera.

El aparato genital masculino (fig. 24) se compone de un par de testículos, dos vesículas seminales, donde se almacenan los espermatozoides, y un aparato copulador.

La reina, es decir, la hembra perfecta, posee esencialmente (figs. 26 y 249) dos ovarios; compuestos por 160-180 tubos ováricos, los conductos por los que caminan los huevos, un saquito de esperma, la espermoteca, y una cámara del dardo.

Las obreras, hembras imperfectas, tienen ovarios rudimentarios con algunos tubos ováricos que no están en actividad. Estos ovarios, inhibidos por la presencia de la reina y de sus feromonas, se despiertan y funcionan en las colonias huérfanas.

j) El abdomen contiene una sustancia a base de hierro que sensibiliza a la abeja a los campos magnéticos, lo que explica en parte sus facultades de orientación.

3. **EL HUEVO** (figs. 9 y 32, foto 1)

El huevo de abeja es un bastoncillo blanco de 1,5 mm de longitud y 0,3 mm de diámetro. Está apoyado, por su extremidad más afilada, en el fondo de la celda en que la reina lo ha puesto.

En la extremidad más gruesa existe un orificio: el micropilo, que deja pasar la semilla masculina constituida por algunos espermatozoides.

A simple vista o con lupa, nada distingue a un óvulo de un huevo. Los dos tienen la misma forma, el mismo color, las mismas dimensiones. El óvulo procede de la reina o de las obreras ponedoras; es una célula reproductora hembra (gameto femenino). El huevo resulta de la fecundación del óvulo por un espermatozoide, célula reproductora macho (gameto masculino).

El apicultor designa y nosotros lo haremos a veces como él con el nombre de huevo tanto al huevo no fecundado como al óvulo fecundado o huevo verdadero.

Óvulos y huevos se desarrollan en la colmena. La larva sale tres días después de la puesta. Evolucionará para convertirse en una obrera, una reina o un macho.

4. **LA LARVA** (figs. 9, 32 y 237, fotos 2 y 4)

La joven larva de abeja es apenas visible a simple vista. Al principio más pequeña que el huevo, está acostada en el fondo de la celda, en una gotita de jalea real; parece un gusano, anillada, blanca, ligeramente curvada, sin patas ni ojos.

Algunos días después de la eclosión, el rápido crecimiento de la larva permite una observación detallada. Su forma cambia: se curva cada vez más, de forma que sus extremos se juntan al tercer día después de su salida del huevo.

En el curso de su crecimiento, experimenta cinco mudas o cambios de piel, que ocurren: a las doce horas, un día y medio, dos días y medio, tres días y medio, y once días después de la eclosión. La última muda tiene lugar cuando la larva está extendida en su celda, después de la operculación.

Acabado su desarrollo, la larva parece llenar la celda en la que la jalea real ha desaparecido.

Organizada para crecer, la futura abeja posee: un voluminoso intestino medio que digiere la jalea real, la miel y el polen, y donde se almacenan los desechos.

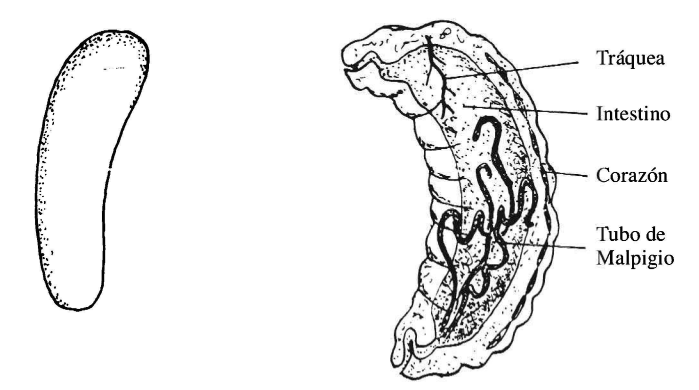


Fig. 32. **A la izquierda: huevo; a la derecha: larva de abeja.**

En efecto, un tabique, que separa el intestino medio del posterior, retiene los residuos de la digestión y evita que manchen la jalea real que envuelve la larva. Antes de la ninfosis, durante el hilado del capullo, los excrementos son expulsados de una sola vez y se almacenan en el fondo de la celda.

Las tráqueas respiratorias funcionan en un solo lado del cuerpo de la larva, en el otro lado están obturadas por la jalea real sobre la que descansa la larva.

La larva se enrosca lentamente y gira en redondo en su celda. Fuera de la colmena es muy sensible a los rayos del sol.

La duración de la vida larvaria de una abeja depende de su casta. Como media es de:

— 5 días y medio, para una reina,

— 6 días para una obrera,

— 6 días y medio cuando se trata de un macho (ver 1.6.1. del capítulo 3).

5. **LA NINFA** (fig. 9, fotos 3 y 4)

Al término de su crecimiento, la larva cambia de posición: se estira, dirige la cabeza hacia el orificio de la celda. Envía entonces un mensaje químico, una feromona, que provoca la operculación de la celda por las obreras. Éstas recubren progresivamente la celda con una placa porosa, el opérculo, hecho de cera. La larva consume entonces la alimentación contenida en el fondo de la celda e hila un capullo de seda producida por sus glándulas sericígenas, que producen la seda al nivel de la boca. Después expulsa al fondo de la celda los desechos de su intestino. Entonces está presta para sufrir su última muda.

Al día siguiente de la operculación la larva se inmoviliza: pasa a ser una ninfa en metamorfosis. Sus órganos sufren una reestructuración. Su cuerpo adquiere una forma nueva y pronto se distinguen las tres regiones características del insecto (cabeza, tórax

y abdomen), mientras que patas, alas y antenas se desarrollan. Los ojos son los primeros órganos que se colorean. La piel se pone morena en ciertos sitios y después completamente, antes de tomar el tinte oscuro de la joven abeja.

Doce días después de la operculación, es decir, alrededor de tres semanas después de la puesta, la joven obrera comienza a moverse y después roe el opérculo de su celda. Entonces puede salir de su celda, es la emergencia.

La ninfosis de la futura reina no dura habitualmente más que siete días y medio. La del macho se prolonga comúnmente hasta 14 días y medio (ver 1.6.1. del capítulo 3).

6. CAUSAS DE LA METAMORFOSIS

La metamorfosis de los insectos está regulada por tres hormonas:

a) Una *hormona del crecimiento,* permite a las larvas aumentar de tamaño.

b) Una *hormona juvenil,* mantiene el estado larvario y se opone a la ninfosis.

c) Una *hormona de la muda,* la *ecdisona,* provoca la ninfosis.

La secreción de hormonas depende de un sistema neuroendocrino comparable a los sistemas orto y parasimpáticos de los vertebrados.

7. COMPARACIÓN DE LOS CARACTERES ENTRE OBRERA, REINA Y MACHO (fig. 16)

El cuadro siguiente resume las diferencias entre individuos de las tres castas de la colmena.

	Obrera	**Reina**	**Macho**
Long. del cuerpo en mm	12-13	18-20	15
Anchura del tórax en mm	4	4-2	5
Peso en mg	100	250	230
N.° de artejos del flagelo	11	11	12
N.° de placas porosas de las antenas	3.000 a 6.000	3.000	30.000
Posición de los ojos compuestos	Separados	Separados	Contiguos
N.° de facetas de los ojos compuestos	3.000 a 5.000	5.000	13.000
Longitud de la lengua en mm	5-7	Corta	Muy corta
Patas	Con herramientas	Sin herramientas	Sin herramientas
Aguijón	Recto, dentado	Curvo, liso	Ausente
Duración del desarrollo en días	21	16	24
Glándulas cereras	Presentes	Ausentes	Ausentes

CAPÍTULO 3

Reina

OBSERVACIONES, MANEJO, EJERCICIOS

Inspeccionar una colmena: huevos, larvas, ninfas.

Observar una reina italiana (que evoluciona lentamente a plena luz) que esté poniendo, las nodrizas de la reina, su corte, las obreras que palpan a la reina con las antenas.



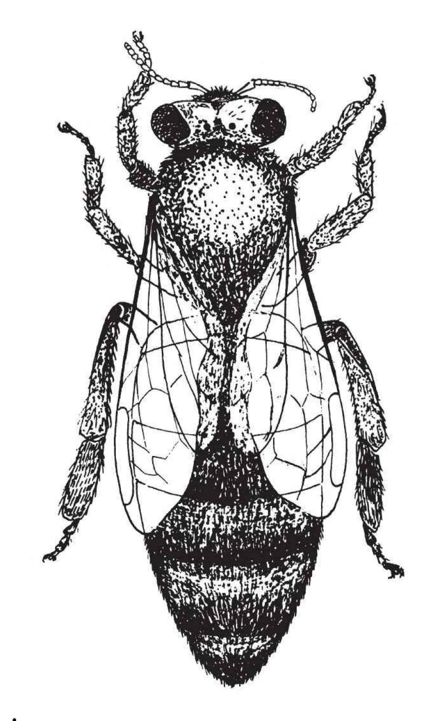


Fig. 33. **La reina.**

Buscar, marcar y despuntar las reinas.

Examinar las celdas reales abiertas o cerradas, determinar su edad, su origen: formación espontánea o provocada. Las celdas realeras abiertas contienen una larva en la superficie de una pasta blanca, la jalea real.

Abrir las realeras operculadas: ninfas o reinas a punto de salir.

Provocar éclosiones.

Ver las celdas después de salidas las reinas, los embriones de realeras y las señales de maestriles destruidos.

Deshacer las paredes o los opérculos de las celdas realeras: estas paredes, estos opérculos, contienen fibras.

Comparar la puesta de una reina prolífica con la de otra vieja o defectuosa: extensión, regularidad, lagunas.

Definir la forma de las áreas de puesta de las abejas negras de la subraza provenzal y de las abejas negras de origen nórdico o montañés.

Medir la superficie de puesta de diferentes colonias, por las dos caras de cada cuadro.

Contar el número de celdas por dm^2 de panal (aproximadamente 360 por cara).

Calcular, en función de la superficie ocupada por la puesta y del número de celdas por dm^2, el número de huevos, larvas y ninfas.

Conociendo la duración del desarrollo de una obrera, calcular el número medio de huevos puestos por día para la reina de cada una de las colonias observadas.

Seguir el aumento de la superficie de puesta de una colonia joven midiendo periódicamente esta superficie, por ejemplo cada tres semanas.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

La reina (fig. 33), única hembra perfecta de la colonia, es la madre de todas las abejas de una colmena.

Lo que en la actualidad se sabe sobre la reina es tanto y tan importante que no puede ser expuesto en un solo capítulo.

A lo largo de toda la obra se hace referencia a la reina, pero en especial en:

— Capítulo 5, Los machos y la enjambrazón;

— Capítulo 17, Cría de reinas;

— Capítulo 19, Selección.

1. DESARROLLO

1.1. Realera, maestril o celda real (figs. 34 y 35)

1.1.1. *Descripción*

La reina se desarrolla en una celda especial llamada realera, maestril o celda real, edificada por las obreras.

El maestril tiene forma de bellota, se abre hacia abajo y contiene una larva pegada a la parte superior mediante una gota de jalea real situada entre la celda y la larva.

Esta larva, que las obreras alimentan con jalea real hasta 25 veces por hora, crece y muda. Sus desechos larvales se quedan en la jalea real. La larva alcanza su completo desarrollo en 5 días y medio. Cuando termina su crecimiento las obreras operculan la realera, después refuerzan sus paredes con crestas de cera cada vez más acusadas a medida que se acerca el día del nacimiento. Al abrigo en las celdas, la larva podrá sufrir su ninfosis.

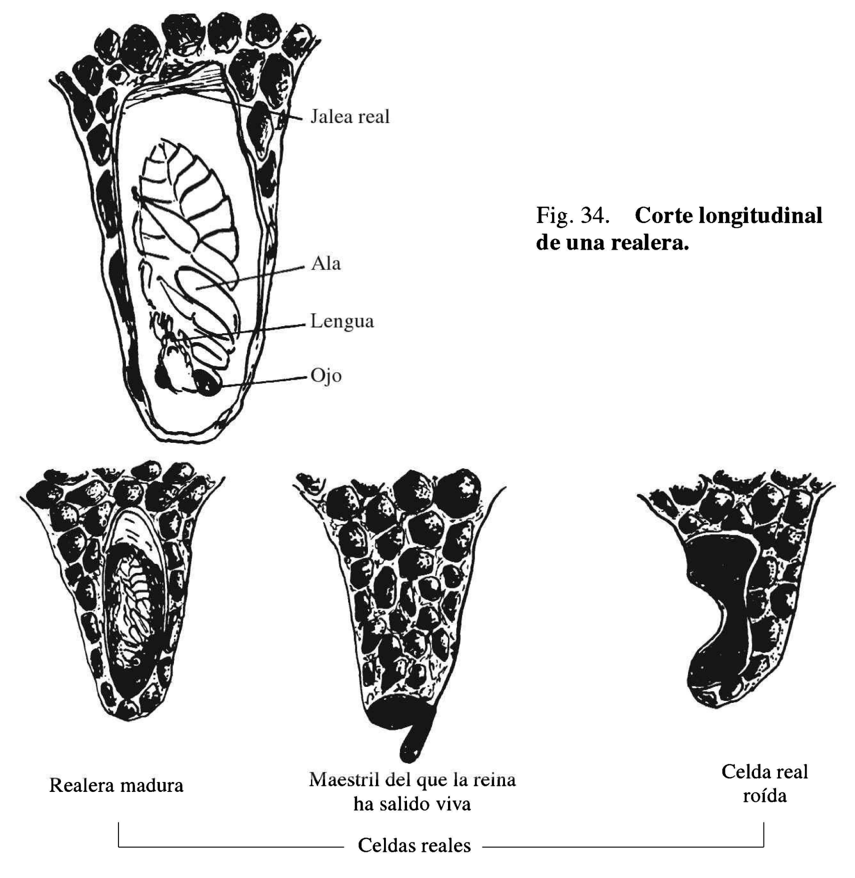


Fig. 34. **Corte longitudinal de una realera.**

Fig. 35. **Celdas reales.**

En el interior, la larva teje un capullo sedoso, sufre una última muda, se convierte en ninfa y, siete días y medio después de la operculación, en un insecto perfecto.

La víspera del nacimiento de la reina, las obreras roen la cera en la extremidad inferior de la celda, mientras la reina, en el mismo sitio, pero por el interior, recorta una tapa de forma circular.

1.1.2. *Número y situación de las realeras, los esbozos* (figs. 36 y 37)

Una colonia puede criar de una a más de cincuenta reinas a la vez.

En la *cría espontánea* los maestriles tienen por base un bloque de cera. Ocupan, salientes, los bordes laterales y la parte baja de los panales. Su construcción comienza antes de la puesta del huevo.

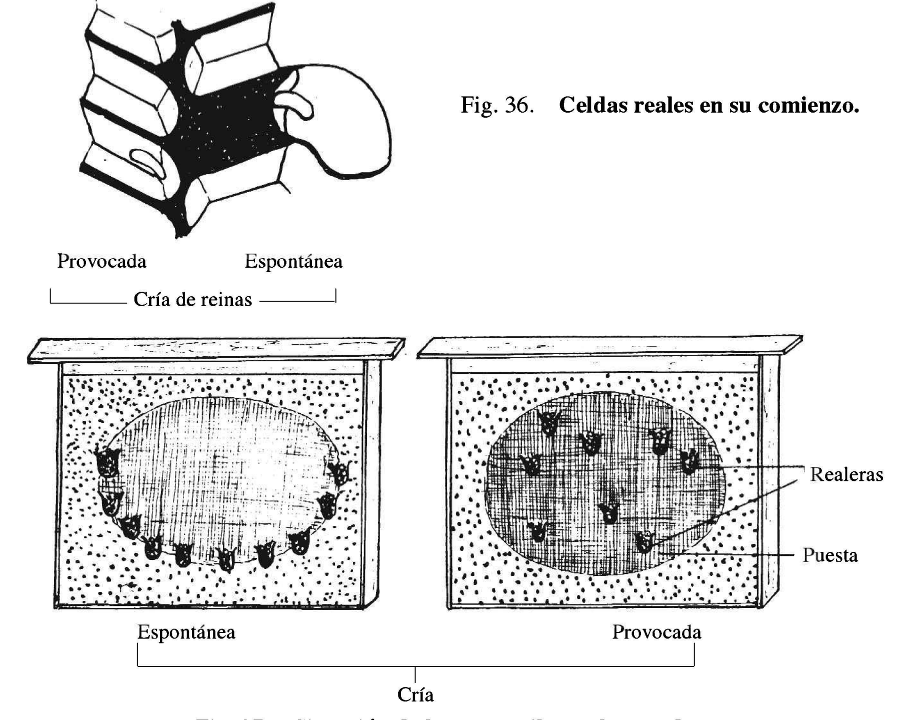


Fig. 36. **Celdas reales en su comienzo.**

Fig. 37. **Situación de los maestriles en los cuadros.**

Después de la pérdida accidental de la reina, o si la *cría es provocada* por el apicultor las celdas reales son menos prominentes que en la cría espontánea. Se encuentran en cualquier lugar, incluso en medio de los cuadros ya estirados. Su construcción comienza a partir de una celda de obrera que contenga una larva generalmente joven, pero a veces con más de tres días de edad si no está disponible ninguna larva más joven.

Los *embriones de celdas reales,* en forma de cúpula invertida y no conteniendo ni larvas, ni huevos, preceden y acompañan muy a menudo las crías naturales y artificiales de reinas. La construcción de estos embriones de realeras es, junto con la aparición de zánganos, uno de los signos precursores de la enjambrazón. Sin embargo, los embriones de maestriles, así como los machos, se observan todos los años, incluso si la enjambrazón no ha de tener lugar.

1.2. Nacimiento de la reina

Tiene lugar entre los quince y diecisiete días (huevo: 3 días + larva: 5 días y 1/2 + ninfa: 7 días y 1/2) después de la puesta.

La reina da un empujón con su cabeza dirigida hacia abajo, hace bascular la tapa de su celda alrededor de la charnela y sale después de varias tentativas. Previamente es alimentada por las obreras.

Algunas veces, la reina joven está pálida, blanda, vacilante. Más frecuentemente, *sus tegumentos son oscuros y duros; su paso es seguro.*

1.3. En la colmena, antes de la salida

La reina recién nacida se pasea libremente por los panales. Más larga que las obreras, se distingue también por sus patas amarillas y largas, y a veces también por un color diferente, más claro, de sus tegumentos.

Pueden nacer muchas reinas, pero, por alguno de los caminos siguientes, solamente una subsistirá en la colmena:

a) En el caso de una sustitución natural sin enjambrazón (reemplazamiento natural de una reina de edad o insuficientemente fecunda, en la colmena, en presencia de la «titular») o de una enjambrazón única, la primera reina nacida mata a sus hermanas en la cuna o libra combate con ellas sobre los panales. Cada batalla entre reinas tiene por resultado la muerte de una y la victoria de la otra, que sale intacta de la lucha.

b) Si ha de tener lugar una ejambrazón secundaria, la primera reina nacida impide, con su sola presencia, la apertura de las otras celdas reales, que puede ser retardada por las obreras. Las nuevas reinas, dispuestas para nacer, pero secuestradas en su respectiva realera, esperan la marcha de la reina libre para salir todas a la vez.

1.4. **Apareamiento** (ver también capítulo 5 y mapa del apartado 1.2. del capítulo 5)

En general, del quinto al quince día después del nacimiento, entre las 10 y 17 horas*, en tiempo cálido y tranquilo, la reina efectúa una o varias salidas de orientación,

* Las horas «solares» llevan dos horas de retraso sobre el horario de verano.

seguidas de uno o varios vuelos de apareamiento, llamados impropiamente vuelos de fecundación.

Las observaciones realizadas durante varios veranos en la meseta que domina la villa de Pompidou, en Lozère, y en otros lugares del Gard y del Var; al igual que las investigaciones, en diferentes lugares de Francia, de los auditores de los cursos de Apicultura de Alès o de Nîmes, quienes han visto los vuelos en Pompidou, permiten sacar las siguientes conclusiones sobre el apareamiento de reinas (ver detalle en el capítulo 5: Los machos).

En tiempo cálido y soleado, en primavera o en verano, los zánganos vuelan a millares por encima de los asentamientos cubriendo un círculo de centenares de metros de diámetro. Cada año, en la misma época, denotan su presencia por un intenso zumbido. Su vuelo puede compararse al de un enjambre dispersado (fig. 71).

En los apareatorios cada reina atrae un grupo de machos (foto 6).

El conjunto de reina y machos de ese grupo evoluciona, entre el vuelo general de los zánganos, como un enjambre denso en forma de esfera o de cola de cometa (foto 5). La irregular trayectoria seguida por el grupo de insectos termina bruscamente en una caída hacia el suelo. El apareamiento se produce a nuestra vista, en el momento que un grupo llega a tierra.

El macho que acaba de cubrir a una reina muere en su puesto, tanto en sentido literal como figurado. Los otros machos levantan el vuelo de nuevo. En remolinos desenfrenados, surcan el aire con su vuelo sonoro, se reagrupan un instante, caen al suelo (uno de ellos se acopla quizá en ese instante) y retoman todos el vuelo, excepto, por supuesto, el que se ha apareado.

Una reina joven, virgen o fecundada y en período de puesta, metida en una jaula de expedición con algunas obreras, transportada y liberada de los lugares de reunión de los machos, nos ha permitido, en varias ocasiones, las observaciones siguientes:

A la apertura de la jaula las obreras vuelan. A continuación la reina sale; al principio se sitúa sobre la jaula, después vuela ejecutando lentamente, por encima de su punto de partida, un vuelo en hélice de giros cada vez mayores, semejantes al vuelo de orientación de las abejas jóvenes que dejan su colmena por vez primera. La reina se aleja y desaparece sin ser inquietada o acompañada por los machos, muy numerosos en los alrededores.

5-15 minutos más tarde la reina vuelve sola. Se aproxima a la jaula de donde partiera siguiendo un vuelo en hélice de giros cada vez más pequeños. Se posa, se deja coger con los dedos o penetra en la jaula.

Las reinas que hemos soltado y después recogido en los lugares de reunión de Pompidou o de Barjac, a su vuelta, nunca han mostrado señales de apareamiento.

Antes de abrir las jaulas de las reinas, ocurre que, en el aire, se forman grupos densos de zánganos que evolucionan, se dispersan o caen en tierra. No nos ha sido posible comprobar si las reinas liberadas provocan la formación de otros grupos de zánganos,

pero hemos podido apreciar que el zumbido se intensifica y que los vuelos en grupos densos se hacen cada vez más numerosos después de soltar las reinas.

En los lugares de reunión, la pecorea de las obreras cesa en tanto dura el vuelo de los zánganos.

Otra particularidad: todo insecto volador (saltamontes, mariposa, etc.), atrae a uno o varios zánganos que le acompañan un instante en su vuelo, después se alejan como si se hubieran dado cuenta de su error.

Rigurosas experiencias realizadas en la isla de Vulcano por ALBER y RUTTNER, la observación de la descendencia de reinas cruzadas con machos de otra raza, así como el conteo de los espermatozoides almacenados en la espermateca, han probado que las reinas, contrariamente a lo que siempre se creía, se aparean varias veces. Los vuelos nupciales tienen lugar durante los quince o veinte primeros días de vida. Por otra parte, una reina puede aparearse varias veces en el curso de un mismo vuelo. En total copula con 6 a 10 zánganos. Investigaciones recientes han demostrado que las reinas se aparean, como media, con un decena de machos.

El doctor RUTTNER, después de visitar en el Var los lugares de reunión de zánganos, hizo en Austria observaciones semejantes a las nuestras.

Colgando reinas mediante un hilo de globos de hidrógeno, el doctor RUTTNER ha provocado, en lugares bien definidos, reuniones presentando todas las características de los bailes de abejas de Pompidou y de otros lugares conocidos en Francia.

Hasta el momento, ninguna característica común de flora, geológica, topográfica o climatológica, ha sido encontrada para explicar la atracción de los zánganos hacia áreas precisas y constantes durante un mes, poco más o menos, por año, en el momento de la enjambrazón natural.

En California, GARY y sus colaboradores han atraído zánganos utilizando tanto reinas de de seis días a seis semanas de edad como extractos lipídicos de reinas, en particular extractos de sus glándulas mandibulares. Los investigadores americanos han asistido a apareamientos en el aire y reconocido, junto con otros autores, que la cámara del dardo de la reina debe estar abierta para que el apareamiento pueda tener lugar.

F. K. BOTTCHER cita el caso de reinas sujetas por un hilo o posadas en la mano, que se han apareado, sin embargo, sin retener la genitalia del zángano en la extremidad de su abdomen.

Durante el acoplamiento, el semen del macho se aloja en la espermateca que se abre a lo largo de los conductos genitales. Los espermatozoides, vivos, pasarán allí varios años hasta su empleo, es decir, hasta la fecundación de los óvulos destinados a evolucionar a reinas o a obreras.

Después del vuelo nupcial, la reina vuelve a su colmena llevando a veces, en la extremidad de su abdomen, los órganos genitales del macho, llamados «signo de fecundación».

Algunos apicultores admiten que, después de varios años de vida en una colmena, la reina sale de nuevo para aparearse. Pero esto nunca ha sido comprobado. Por el contrario, se piensa que la reina está fisiológicamente apta para aparearse solamente al principio de su vida. Otros, también creen que la reina puede cambiar de colmena (sin enjambrazón), lo que es poco probable.

1.5. **Puesta: óvulos o huevos** (foto 1)

Comienza de dos a cinco días después del apareamiento.

La reina deposita un huevo (muy raramente dos) en el fondo de cada celda. Estos huevos, o mejor, estos óvulos, son idénticos cualquiera que sea la celda en la que son depositados. Pero:

a) En las celdas de obrera, la reina pone huevos fecundados después de haber liberado una pequeña cantidad de espermatozoides, de los que uno penetrará en el micropilo. La unión del gameto masculino (espermatozoide) con el gameto femenino (óvulo) constituye la fecundación. Los óvulos fecundados darán hembras perfectas (reinas) o imperfectas (obreras), según la alimentación que reciban las larvas jóvenes. Es, pues, el factor trófico (la alimentación) el que determina la casta en la abeja.

b) En las celdas de zánganos, la reina pone huevos no fecundados. E1 desarrollo de estos óvulos, sin fecundación (partenogénesis), dará machos. Fue DZIERZON el primero que, en 1845, descubrió la partenogénesis.

1.6. **Desarrollo de los huevos** (fotos 1, 2, 3 y 4)

1.6.1. *Variable según los individuos*

Los huevos colocados por su punta en el fondo de la celda se inclinan hasta quedar acostados; tres días después de la puesta sale la larva. Alimentada por las obreras crece rápidamente, después, encerrada en su celda bajo un opérculo poroso, reposa, hila un capullo de seda y entra en ninfosis para transformarse en una reina, una obrera o un zángano.

El nido de cría, es decir, el conjunto de huevos, larvas y ninfas, evoluciona a una temperatura comprendida entre 34 y 35º C regulada por las obreras.

La duración media de cada fase se resume en el cuadro de la página siguiente.

Las cifras del cuadro representan medias muy próximas a la realidad. Estas cifras permiten comprender lo que ocurre en una colmena y, sobre todo, en una cría de reinas.

So pena de fracasar, el criador de reinas debe recordar que el clima, en particular la temperatura, hace variar la duración de cada estado.

	Reina	Obrera	Zángano
Puesta abierta			
Incubación del huevo	3 días	3 días	3 días
Crecimiento de la larva	5 días y 1/2	6 días	6 días y 1/2
Puesta operculada			
Hilado del capullo	7 días y 1/2	12 días	14 días y 1/2
Reposo y ninfosis			
TOTAL	16 días	21 días	24 días

Así, después de la orfandad, el nacimiento de una reina puede tener lugar al cabo de 10 días en la región parisina, nueve días en la Provenza litoral, ocho días en Marruecos.

Por otra parte la temperatura del nido de cría es ligeramente menos elevada en su periferia que en su centro, y también la evolución de los huevos, larvas y ninfas es menos rápida en los lados y en la parte baja de los cuadros que en su zona media: una obrera puede, pues, nacer más de 21 días después de la puesta del huevo del que procede.

Además, la raza, el ecotipo de abejas y la alimentación modifican también la duración de los estados larvarios o ninfales.

También es necesario saber:

— Que GONTARSKI ha señalado detenciones del crecimiento o *diapausas* que alargan la evolución de las larvas o de las ninfas. Por otra parte, es fácil demostrar que una colmena contiene huevos después de tres días de haber quitado la reina. Estos huevos necesitan para su eclosión más de tres días.

— Que, excepcionalmente, óvulos fecundados dan machos.

— Que las reinas nacidas de óvulos no fecundados se aparean, ponen óvulos fecundados y desaparecen después de la eclosión de la primera reina normal.

Estas tres últimas informaciones no han sido confirmadas por los demás investigadores y, por tanto, hay que tomarlas con precaución.

1.6.2. *Variable según la alimentación de las larvas*

Aun hoy carecemos de precisiones sobre la naturaleza de la alimentación de las larvas. La opinión generalmente admitida se enuncia así:

Durante los dos primeros días de vida todas las larvas reciben jalea real, sin polen para las reinas, con algunos granos de polen para las obreras.

A partir del tercer día, la composición del alimento orienta el determinismo de las castas. Las larvas de obrera son alimentadas con una papilla de miel, polen y agua que

determina sus características físicas y fisiológicas, así como el desarrollo restringido de sus órganos genitales.

Varios autores creen:

a) Que la jalea real cicateramente distribuida a las futuras obreras difiere de la suministrada en abundancia a las larvas reales;

b) Que sólo al final de su vida larvaria las larvas de obreras reciben un poco de miel y de polen.

Cualesquiera que sean las opiniones de unos y otros, las larvas de reina reciben jalea real toda su vida.

Desde ahora y para más sencillez, como escribe LOUVEAUX en «Las abejas y su cría», retengamos que:

«La alimentación de la colmena se presenta como un fenómeno complejo. A cada categoría de individuos corresponde un tipo de nutrición equilibrada que cubre exactamente las necesidades de cada momento. La larva tiene su régimen, las reinas y los machos tienen el suyo. Las obreras jóvenes no comen lo mismo que las viejas. Los alimentos de la estación activa no son los del invierno».

No se conoce el principio que determina la casta y que se encuentra en el alimento de la larva real. Se trata de diferencias de alimentación que determinan la orientación de las castas (reina versus obrera), pero actualmente todavía no se conocen. Parece que está implicada una modificación de las proporciones de diferentes azúcares, sin explicar el conjunto del mecanismo.

La jalea fresca de obrera adicionada de 200 mg por gramo de glucosa y distribuida a las larvas les permite llegar a reinas. Pero esta jalea fresca es diferente de la jalea real.

Parece que el principio determinante de la casta está presente en la jalea de obrera aunque sea en forma atenuada. Puede, también, que la subalimentación de las larvas contribuya a su evolución a obreras.

La hormona juvenil desempeña un papel evidente en la determinación de las castas, induciendo la transformación de las larvas en reina. Pero esta hormona no es más que un intermediario en este mecanismo desencadenado por un factor trófico.

En resumen

Óvulo	no fecundado		→ macho
	fecundado	alimento larvario con polen	→ obrera
	→ hembra	la larva recibe sólo jalea real	→ reina

1.7. Trabajo de la reina en la colonia

Jóvenes obreras, de edades entre 2 a 12 días alimentan a la reina con jalea real que ellas producen. La composición de esta jalea varía en el curso de la vida de esta reina.

La reina encuentra en este alimento los elementos necesarios para la producción de sus numerosos huevos, así como para la elaboración de las feromonas [1] reales.

1.7.1. *Producción de sustancia real*

Obreras de todas las edades, acarician a la reina con sus antenas y su lengua para recoger de su abdomen la sustancia real segregada por sus glándulas mandibulares y esparcida por la superficie de su cuerpo. Distribuida por las obreras por trofalaxia (de boca en boca), y por contacto, a todos los habitantes de la colmena, esta sustancia les permite saber que la reina está presente: la calma reina, la colonia prosigue su actividad normal.

Las investigaciones sobre la sustancia real de reinas de abejas, dirigidas por J. PAIN y J. BARBIER en Bures-sur-Yvette han permitido establecer la fórmula química de dos de los constituyentes de esta sustancia:

— ácido-9-ceto-2-decenoico o feromona 1 ((9ODA);
— ácido-9-hidroxi-2-decenoico o feromona 2 (9HDA).

Las investigaciones sobre la síntesis de las feromonas han tenido éxito.

La feromona 1 asegura, en un momento dado, la cohesión del racimo de abejas en forma de enjambre.

Experiencias realizadas utilizando una trampa, tejido esponjoso embebido de feromona 1, han permitido utilizar grupos de abejas sin reina para polinizar plantas en invernadero. Dosis del orden del miligramo, renovadas diariamente, son necesarias para mantener la unión entre las abejas del grupo.

— En la colmena, la feromona 1
  - atrae a las abejas jóvenes,
  - impide parcialmente la construcción de celdas reales,
  - se opone al desarrollo de los ovarios de las obreras.

— Fuera de la colmena, ejerce una atracción sexual sobre los zánganos. Situada en una trampa a 10-12 metros sobre el suelo hace venir a los machos. A menos de cuatro metros del suelo atrae a las obreras. A elevadas dosis, colocada sobre bloques de plástico, estimula a las pecoreadoras a recolectar néctar.

Otras feromonas se encuentran en la colmena: una de ellas, segregada por los tarsos de la reina, participa en el bloqueo de la construcción de las celdas realeras, pero jamás ha sido identificada. Las feromonas en el caso de *Apis mellifera* son muy numerosas y actúan mediante regulaciones de forma mucho más compleja de lo que se podría esperar. Se necesitan todavía muchas investigaciones para penetrar en todos estos secretos. Los compuestos químicos feromonales pertenecen a los terpenos, a los alcoholes, a las cetonas, a los ácidos, ésteres…

[1] Sustancias emitidas por un individuo y que provocan, en el individuo que las recibe, una respuesta del comportamiento o una modificación fisiológica profunda. Esta respuesta es intraespecífica.

Existen feromonas llamadas incitadoras, cuyo misión es provocar una respuesta comportamental rápida por parte de los individuos que las reciben. Son las feromonas de alarma, de marcado de pista, de atracción sexual. Las feromonas modificadoras, por sí mismas, modifican profundamente la fisiología de los individuos que las reciben. Actualmente, sólo se han identificado tres de estas feromonas en el reino animal.

Dos de ellas son feromonas de la abeja doméstica:

— la feromona real que modifica la tasa de hormona juvenil de las obreras nodrizas, incitándolas a salir a pecorear más pronto:

— la feromona de puesta, que inhibe el desarrollo de los ovarios y estimula la actividad de las glándulas hipofaríngeas en el caso de las obreras. La feromona de puesta regula igualmente la tasa de hormona juvenil y la edad de pecoreo de nodrizas.

El estudio de su acción parece capaz de revolucionar las técnicas apícolas... cuando estas sustancias sean mejor conocidas, sintetizadas y comercializadas.

1.7.2. *Puesta*

La reina es la madre de todas las abejas. Pone en las celdillas de 2.000 a 3.000 huevos por día. Su puesta dura varios años. Se interrumpe por el frío, la sequía, la penuria o por falta de espacio.

El peso de 1.000 a 1.500 huevos que una reina vigorosa media pone diariamente en primavera sobrepasa su propio peso.

► **Nido de cría**

Los huevos, las larvas y las ninfas ocupan, en el centro de la colmena, un espacio sensiblemente elipsoidal, el nido de cría, rodeado de polen y miel (fig. 38).

Al principio, la reina pone en celdillas contiguas a lo largo de una espiral cada vez más larga de manera que la superficie de la puesta sobre cada cuadro es sensiblemente circular. En un momento dado, las celdillas del centro de la placa de puesta, cerradas, ocultan ninfas y las de la periferia, abiertas, contienen huevos. Entre estas dos zonas se sitúan las larvas (fig. 38).

Algunos días más tarde nacen las abejas del centro. Las larvas llegadas al término de su crecimiento son operculadas; nuevos huevos puestos en la periferia agrandan el círculo y otros huevos en el centro ocupan las celdillas desocupadas por los nacimientos y limpiadas por las nodrizas.

► **Canibalismo**

Aunque cada celdilla del nido de cría recibe un huevo, la puesta presenta comúnmente algunos vacíos ya que huevos o larvas han sido devorados por las obreras. Este canibalismo llega a ser corriente al final de la estación. Se atribuye a un déficit alimen-

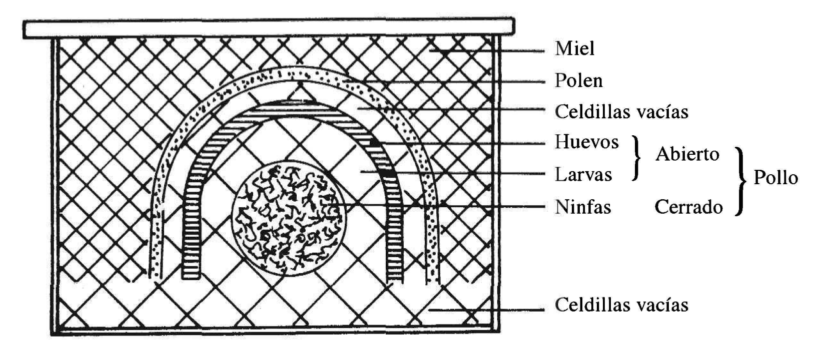


Fig. 38. **Situación de la cría y de las provisiones sobre un cuadro del nido de cría.**

tario, a una penuria de polen, por ejemplo. Se piensa que actúa como mecanismo de supervivencia regulando el número de bocas que alimentar.

La genética (capítulo 19) explica otra causa de canibalismo.

► Ritmo de la puesta

Una reina no pone igual a todo lo largo del año. Descansa, sea en invierno o en verano como lo muestran algunos ejemplos.

En la mayor parte de Francia: depresión parisina, Centro, Borgoña, Occidente atlántico... la reina comienza a poner en febrero. Débil al principio, el número de huevos emitidos por día progresa hasta junio-julio y después desciende para anularse por octubre. En la mayor parte de nuestro país, la puesta dura 8 meses. Bajo un clima duro, *en nuestras montañas* por ejemplo, la puesta empieza más tarde y termina más pronto. Por encima de los 1.000 metros de altitud, en los Alpes del Norte o en el Macizo Central, se extiende a lo largo de tan solo 6 meses. *En Marruecos* la sequía y floraciones escasas suspenden la puesta de julio a octubre. La actividad de la reina se reanuda en otoño y prosigue durante todo el invierno.

En la Provenza litoral, geográficamente entre la depresión parisina y Africa del Norte, comprobamos, en lo relativo a la puesta, una parada en noviembre y diciembre, una progresión de enero a mayo-junio y una neta inflexión en julio-agosto, seguida de un ligero sobresalto en septiembre-octubre. En total, 10 meses de puesta. Pero ocurre que se encuentran puestas todo el invierno cuando las temperaturas son particularmente benignas.

¿Qué idea general puede sacarse de estos ejemplos? Frío o sequía imponen a la reina un reposo mientras que humedad y suavidad de temperaturas, que provocan las floraciones, estimulan la puesta.

Los datos climáticos, que oscilan de un año para otro en torno a una media, provocan variaciones de duración y de intensidad de la puesta. A esto se añaden las desviaciones comprobadas entre diferentes colonias el mismo año, y en el mismo colmenar. También existen diferencias muy significativas entre las razas. Las reinas de *A. m. ligustica* son, por ejemplo, muy precoces para poner en primavera. De ahí la dificultad de fijar con mucho tiempo de anticipación y con precisión los trabajos del apicultor.

Hasta estos últimos años, el conocimiento exacto del momento en que la puesta se detiene y reanuda ofrecía tan poco interés que sólo algunos apicultores habían controlado este estado de la vida de sus colonias.

Pero ahora, la Varroa, terrible parásito de la abeja, puede ser eficazmente combatida mediante ciertos tratamientos aconsejados en ausencia de cría (desde 3 semanas después de la última puesta hasta la reactivación de la deposición de huevos), lo que exige saber los límites de la detención de la puesta.

Los gráficos 81, 82 y 206 reflejan, con tres semanas de retraso, las variaciones del ritmo de puesta.

1.8. **Duración de la vida de la reina** (fig. 39)

Después de dos, tres o cuatro temporadas de puesta, en una misma colmena o sucesivamente en dos o tres colmenas en caso de enjambrazón, la provisión de espermatozoides se agota en la espermateca; la reina pone huevos no fecundados que darán zánganos; se ha convertido en *zanganera.*

Una colonia con reina zanganera está perdida si el apicultor no interviene. Lo más frecuente es que las obreras, a partir de los últimos huevos fecundados, críen una o varias reinas para reemplazar a la vieja. Controles periódicos de reinas marcadas han demostrado que el reemplazo natural es un hecho general.

El cambio, sin enjambrazón, de una reina vieja por su hija, es decir, *la sustitución,* es hereditaria. Así existen líneas con tendencia a la sustitución frecuente. Se denomina *Anecbalia* el carácter de descendencias con sustitución casi constante. Por el contrario, también se encuentran cepas especialmente enjambradoras.

Durante la sustitución las reinas, vieja y joven, pueden cohabitar y poner. Hemos podido observar en varias ocasiones, en la raza italoamericana y en la raza negra, la presencia de dos reinas durante todo el invierno en el seno de la misma colonia. A la primavera siguiente la reina vieja, que estaba marcada, había desaparecido.

Los conteos de reinas efectuados en Hyères y seguidos durante toda su existencia han demostrado que, sobre cien reinas jóvenes, algunas son sustituidas durante el primer año, que el ritmo de desaparición se acentúa durante los cuatro años siguientes y que las reinas de más de cinco años son excepcionales (ver detalles al final de este capítulo).

El esquema siguiente resume la evolución de una reina.

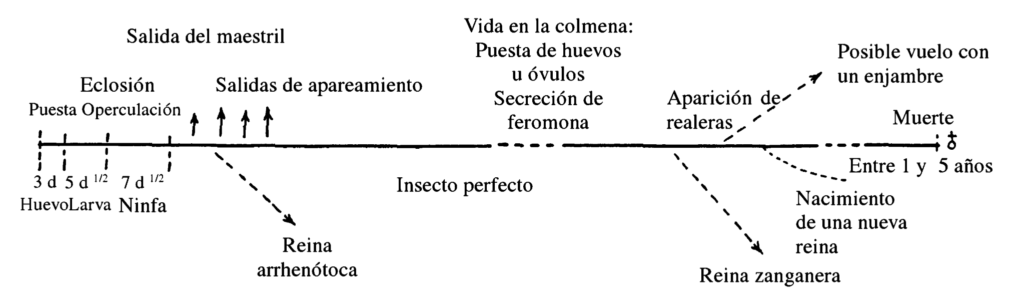


Fig. 39. **Diferentes estados y fases de 1a vida de una reina.**

2. PROBLEMAS PRÁCTICOS

2.1. Cómo reconocer la edad de una reina

En comparación con una reina fecundada, una reina virgen es más ágil y su abdomen es más fino y corto.

Una *reina joven* bien constituida genéticamente tiene el tórax cubierto de pelos, las alas intactas y una puesta compacta. Una *reina vieja* se reconoce por su cuerpo depilado, por sus alas ajadas y por su puesta irregular. Sin embargo, reinas de solamente algunas semanas de edad ya tienen las alas rotas. Para estar seguros de la edad de una reina es necesario marcarla.

El práctico aprecia la edad de la reina, más exactamente su vigor, sin verla, por la regularidad de su puesta. Grandes placas o bellas coronas de cría operculada son la obra de una reina joven, de valor, en una colonia sana. Por el contrario, las faltas en los cuadros de puesta, así como la presencia de larvas de diferentes edades entre ninfas, señalan la existencia de canibalismo, de reinas viejas o genéticamente defectuosas e incluso hacen sospechar la existencia de loque o micosis. Puntualicemos desde aquí que sólo la edad no determina el valor de una reina. Su capacidad de puesta depende de sus propias cualidades y del entorno.

Se encuentran, en ocasiones, reinas fecundadas que apenas son más grandes que las obreras, resultando muy difíciles de detectar.

Señalemos también la existencia de *semirreinas,* intermedias entre obreras y reinas. Según los casos, estas semirreinas presentan grados de parecido muy variables entre las dos categorías de hembras de la colmena. Una observación minuciosa lleva, a veces, a descubrir a las semirreinas en las colonias con obreras ponedoras. Algunas obreras ocupan el lugar de la reina desaparecida, emiten feromonas que imitan a las feromonas reales, y son así reconocidas por las otras abejas que las cortejan: se trata entonces de pseudo-reinas.

Como intermediarias entre reinas y obreras están las *reinas de transición,* con cabeza y patas posteriores de obrera; estas reinas provienen de larvas alimentadas por obreras viejas. Se trata con frecuencia de un déficit de hormona juvenil en el desarrollo de las jóvenes reinas inmaduras. Estas reinas viven algunos meses y después son sustituidas.

2.2. Anomalías de la puesta

• Recordemos que una reina *zanganera* pone huevos de macho, dicho de otra manera, óvulos no fecundados.

• En una colonia pequeña el reducido nido de cría no permite, a una reina joven, instalar su puesta. Se pueden ver varios huevos por celda.

• Los primeros huevos que aparecen después de un cambio de reina producen zánganos en los dos casos siguientes:

a) La reina joven no ha podido aparearse. Pone con preferencia en celdas de macho. Es una reina *arrhenótoca;*

b) La reina ha desaparecido o bien, aun cuando esté presente en la colmena, no ha comenzado la puesta. Las obreras ponedoras intentan sustituirla depositando óvulos en celdas de obrera. En el caso de obreras huérfanas, es típico ver numerosos huevos puestos en la misma celda.

2.3. Pluralidad de reinas

Una colonia puede tener dos o más de dos reinas. Hemos señalado, en el caso de sustitución, que la vieja madre puede pasar el invierno en la misma colonia con su hija ya fecundada. Además, reinas hermanas y vírgenes cohabitan provisionalmente antes de la partida de un jabardo.

A veces, el apicultor recurre a artificios para mantener a una y otra parte de un excluidor de reinas, dos o más colonias cuyas reinas continúan su puesta (colmenas con dos reinas, rascacielos, etc.).

DARCHEN ha hecho vivir juntas, en pequeñas colonias, reinas privadas de su aguijón y de una de sus mandíbulas.

2.4. Búsqueda, marcado, despuntado y embolamiento de una reina

2.4.1. *Búsqueda de la reina en una colmena* (*fig. 40, fotos 15 y 16*)

Muchas razones llevan al apicultor a buscar la reina de una colmena: curiosidad, aislamiento de la reina, supresión de una madre defectuosa, vieja o lisiada, captura para expedición, introducción en otra colonia, marcado, despuntado, etcétera.

Varios métodos pueden ser seguidos para encontrar una reina. He aquí los cuatro principales:

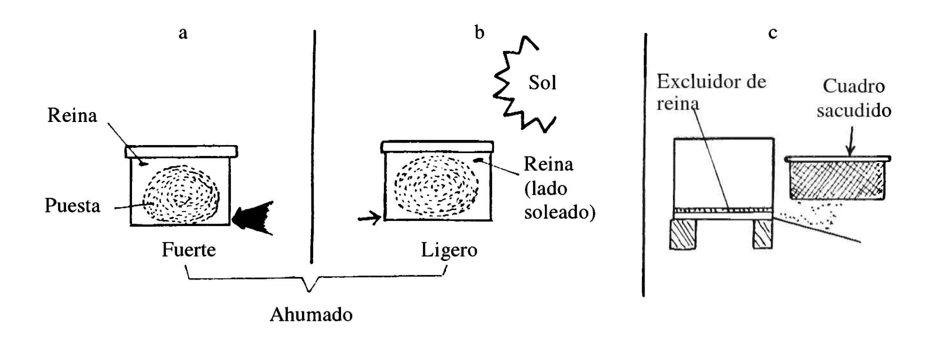


Fig. 40. **Técnicas para buscar la reina.**

a) Ahumar fuertemente la piquera: la reina sube lentamente. Cuatro o cinco minutos después del ahumado se abre la colmena y se busca la reina encima de los cuadros y, seguidamente, bajo el cubre cuadros. Se la verá una de cada dos veces.

b) Ahumar ligeramente, abrir la colmena, sacar rápidamente, de uno y otro lado del nido de cría, todos los cuadros estirados y vacíos y todos los panales con provisiones. Tener presente que, normalmente, la reina estará del lado del sol. Inspeccionar metódicamente, uno a uno, los cuadros del nido de cría por sus dos caras. Volver la espalda al sol: la cara del panal a examinar estará mejor iluminada. Inspeccionar también el cubre cuadros, las paredes y el fondo de la colmena, así como el alimentador. La búsqueda, por este procedimiento, es fácil al final de la invernada, cuando la población está reducida y la puesta se extiende sobre dos, tres o cuatro cuadros solamente. En este momento es cuando el apicultor puede encontrar rápidamente las reinas y marcar las que aún no lo estén.

c) Desplazar algunos metros la colmena 1 en la que queremos encontrar a la reina. En el lugar de esta colmena 1 poner la colmena 2 que contiene un cuadro de cría sin abejas y algunos cuadros estirados o no. Las pecoreadoras que abandonaron la colmena 1 volverán a su emplazamiento inicial pero en la colmena 2. Una hora o algunas horas más tarde, será fácil buscar a la reina y encontrarla en el seno de una población de abejas menos numerosa, jóvenes y tranquilas.

Después del marcado, restituir la colmena 1 tal como estaba al principio de la operación. Para hacerlo, desplazar la colmena 2, volver a poner en su antiguo emplazamiento la colmena 1 y coger las abejas de la colmena 2.

d) Si es necesario capturar la reina de una fuerte población, se procederá como sigue: desplazar ligeramente la colmena, colocar en su antiguo emplazamiento une vacía con un excluidor de reinas entre el fondo y el cuerpo y sacudir todas las abejas delante de ella. Las obreras atravesarán el excluidor para ir a reunirse bajo el cubre cuadros, mientras que la reina es retenida por él. Se la encontrará desmontando la colmena.

2.4.2. *Captura y marcado (fig. 41)*

Para conducir racionalmente un colmenar es indispensable marcar las reinas.

La técnica más simple consiste en:

a) seguir con la vista la reina que camina por los paneles o por la colmena hasta el momento en que se encuentre en una superficie plana o sobre obreras;

b) asirla entre el pulgar y el índice, al nivel del tórax; nunca oprimir su abdomen;

c) tomar un poco de pintura a la acetona (especial para reinas) con el extremo no afilado de un palillo de 2 mm de diámetro (palillo de dientes o de algodón): probar esta pintura tocando la uña de un dedo: una mancha neta, circular, nos dirá si la pintura es adecuada; si es necesario, diluirla con acetona; tomar otro poco de pintura y probar de nuevo; cuando esté a punto, siempre por medio del palillo, aplicarla sobre el tórax (coselete) de la reina (cuidado, nunca sobre la cabeza o las alas).





Fig. 41. **Sujeción, marcado y reina marcada.**

Con el fin de conocer fácilmente la edad de las reinas, se utiliza uno u otro de los colores siguientes según el año de nacimiento (en orden alfabético salvo el amarillo que queda enmedio):

— azul para los años que terminan en 0 ó en 5, ej. 1995, 2000;
— blanco para los años que terminan en 1 ó en 6;
— amarillo si la última cifra del año es 2 ó 7;
— rojo si el año acaba en 3 ó en 8;
— verde para los años en 4 ó en 9, ej. 1989, 2004.

d) Retener la reina aún un minuto; ahumarla ligeramente con tres o cuatro bocanadas de humo frío para secar la pintura y para que pierda el olor a acetona que irrita a las obreras. Se puede también encerrar a la reina durante unos minutos en una jaula para reinas, y ahumarla ligeramente antes de volverla a poner en la colonia.

e) Mantener horizontalmente el cuadro en el que la reina haya sido capturada; ahumar ese cuadro: dejar la reina en el sitio en que había sido cogida;

f) Comprobar su andar: una pata rota compromete su aceptación;

g) Ahumar las obreras si atacan a su reina;

h) Colocar los cuadros en su sitio y cerrar la colmena.

Pequeños instrumentos (un hilillo extendido sobre el cuadro, un hilo elástico entre los extremos de una horquilla) permiten, a un principiante, inmovilizar la reina sobre un cuadro sin tocarla con los dedos. De empleo difícil, estos accesorios son abandonados por los criadores, que marcan sistemáticamente sus reinas.

En el instante en que se va a capturar una reina puede ocurrir que vuele en tiempo cálido. Lo mejor que se puede hacer entonces es esperar su retorno sin moverse. Nuestra inmovilidad la permite identificar el lugar y después de algunos minutos de vuelo, volver. Es corriente verla llegar a la piquera o sobre los cuadros de la colmena aún abierta.

Los amantes de la precisión, así como ciertos criadores, sustituyen la pintura por un disco de papel metalizado que pegan sobre el tórax de la reina. El marcado se hace entonces en dos tiempos. Primer tiempo: depositar una gota de cola sobre el tórax; segundo tiempo: aplicar sobre la gota de cola un disco metalizado con la ayuda de unas pinzas finas. La identificación de las reinas es completa si el disco lleva un número.

Una pintura radiactiva ha permitido a investigadores canadienses, provistos de un detector, encontrar rápidamente las reinas marcadas. Pero esta técnica no es utilizable a gran escala en apicultura.

2.4.3. *Despuntado*

Es la supresión o corte de la extremidad de un ala o del borde de las dos alas anteriores de la reina para desequilibrar su vuelo, para que no vuele lejos.

El despuntado se realiza, por ejemplo, cuando se tiene la reina después del marcado, cortando oblicuamente el borde de un ala anterior con ayuda de tijeras finas.

2.4.4. *Embolamiento*

A la vuelta del vuelo nupcial, después del marcado o en el curso de una inspección, a veces, las obreras se apelotonan sobre la reina formando alrededor de ella una masa compacta donde puede perecer. El significado, agresión o protección, de este comportamiento es desconocido. Un ahumado que disgregue la bola permite a la reina recuperar su lugar y autoridad en la colmena.

HECHOS Y CIFRAS

1. DURACIÓN DE LA VIDA DE LAS REINAS

1.1. Interés del problema

Por una parte, el marcado sistemático de reinas en los colmenares ofrece la posibilidad de seguir estas reinas —cuando no enjambran— desde su nacimiento hasta su desaparición y, por consiguiente, tener una idea precisa de la duración de vida de cada una de ellas. Por otra, las indicaciones de diferentes autores y apicultores nos han parecido sin bases precisas, al igual que las cifras que han dado no han sido verificadas en Provenza.

1.2. Investigación

1.2.1. *Primer método*

Para conocer la duración de la existencia de una reina, es necesario:

a) Marcar una reina joven en un enjambre artificial o en una colmena en la que esta reina sucede a una reina marcada.

b) Volver a ver la reina una o varias veces.

c) Comprobar su desaparición cuando una reina joven la reemplaza.

Es esencial seguir una reina hasta el fin de sus días y no hasta su partida con un enjambre.

Por este motivo, no han sido tenidas en cuenta ni las colonias que han enjambrado ni las colmenas en las que se sospecha ha habido enjambrazón.

Durante 8 años, 71 reinas han sido controladas desde su primer año de existencia al último. Un primer lote, marcado de amarillo el primer año, fue seguido de un segundo

Años		NUMERO DE REINAS MARCADAS (Primer número de cada columna)					
		1 Amarillas	**2 Rojas**	**3 Verdes**	**4 Blancas**	**5 Amarillas**	**6 Rojas**
		6					
	2	4	20				
	3	3	18	13			
Número de reinas revisadas en los años n.°	4	0	12	12	13		
	5		1	9	11	13	
	6		0	4	9	10	6
	7			0	3	8	3
	8					1	2
	9					0	1

lote, marcado de rojo el año siguiente y de un nuevo lote cada uno de los años siguientes (colores aconsejados).

El cuadro de arriba reúne las observaciones hechas en Hyères, en colonias sedentarias y trashumantes.

En suma, de 71 (6 + 20 + 13 + 13 + 13 + 6) reinas nacidas y después marcadas a comienzo de la añada siguiente, no han sido encontradas más que:

— 58 al final del 2.° año (4 + 18 + 12 + 11 + 10 + 3);

— 43 al final del 3.er año (3 + 12 + 9 + 9 + 8 + 2);

— 10 al final del 4.° año (1 + 4 + 3 + 1 + 1).

La extrapolación en porcentaje de estas cifras para la supervivencia de las jóvenes reinas da:

— 82% reinas, tendrán 2 años;

— 60% reinas, tendrán 3 años;

— 14% solamente tendrán 4 años.

Dicho de otra forma, redondeando, las pérdidas de reinas se elevan al 18% en el curso del segundo año. Alcanzan un 40% a los 3 años y el 86% a los 4 años.

O bien, estas pérdidas se cifran, por añada, en:

— 18% la segunda añada de existencia,

— 22% la tercera añada,

— 46% la cuarta añada,

— 14% la quinta añada.

Consecuencia práctica

Los datos precedentes prueban que, de 100 colmenas con reinas jóvenes, se encuentran, 3 años más tarde, 60 cuya reina no ha sido sustituida.

En consecuencia, el apicultor que renueva sus reinas cada 3 años suprime, en realidad; en las 100 colmenas, 60 reinas de 3 años, supresión que es acertada, y también, 18 reinas de 2 años y 22 de 1 año, lo que constituye un contra sentido y no está en absoluto de acuerdo con las intenciones del propietario de las colmenas.

1.2.2. *Segundo método*

El método que acabamos de exponer para el estudio de la duración de la vida, exige que cada reina sea seguida desde su primer año hasta su desaparición.

Utilicemos ahora otra forma de evaluación. Antes de la inspección de primavera, anotemos en la ficha de cada colonia el color de la reina vista el año anterior. Después inspeccionemos las colmenas. Encontraremos la reina marcada, o bien, veremos una nueva que marcaremos con el color del año precedente (la visita tiene lugar en el curso de la segunda quincena de febrero). Un cierto número de colmenas han cambiado de reina. Totalicemos, para cada edad de la reina, las que han sido vueltas a ver y las que han desaparecido. Bien entendido que eliminaremos del conteo las reinas que hagamos desaparecer voluntariamente, pero no tendremos en cuenta la enjambrazón natural muy reducida, es verdad, en las colonias que tratamos.

Durante 6 años, hemos registrado los números que siguen:

Edades de las reinas	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Total	
	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
5 años	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0			1	5
4 años	10	7	2	5	1	3	0	4	0	2			13	21
3 años	17	4	8	3	8	7	21	7	6	5	18	2	78	28
2 años	12	6	31	11	19	3	18	4	31	8	27	4	38	36
1 año							30	0	14	1	17	0	61	1

V = Reinas vistas. D = Reinas desaparecidas.

La columna de los totales nos muestra que:

a) La casi totalidad de las reinas (61 sobre 62) vive hasta 1 año.

b) Las desapariciones comienzan en el curso del segundo año.

c) La proporción de reinas que desaparecen con respecto a las que subsisten aumenta muy rápidamente con la edad. Es aproximadamente de 1/4 en la 2.ª añada, 1/3 en la 3.ª y 2/3 en la 4.ª

De hecho, los colmenares experimentales de Hyères se ordenan en dos categorías: sedentarios y trashumantes.

La repartición de las cifras precedentes entre una y otra de estas dos formas de explotación de abejas da los resultados siguientes:

COLMENARES SEDENTARIOS

Edades de las reinas	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Total	
	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
5 años	0	2	0	1									0	3
4 años	2	4	1	2	0	2	0	2					3	10
3 años	7	2	3	1	3	2	6	2	3	2	8	0	30	9
2 años	5	2	8	1	5	0	5	1	10	1	13	1	45	6
1 año							14	0	6	1	6	0	26	1

COLMENARES TRASHUMANTES

Edades de las reinas	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Total	
	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
5 años	0	1	0	1	1	0							1	2
4 años	8	3	1	3	1	1	0	2	0	2			10	11
3 años	10	2	5	2	5	5	15	5	3	3	10	2	48	19
2 años	7	4	23	10	14	3	14	3	21	7	14	3	93	30
1 año							16	0	8	11	11	0	35	0

Si referimos las cifras precedentes a cien reinas marcadas desde el comienzo de su puesta, el cálculo nos dará el porcentaje de reinas vueltas a ver las añadas siguientes:

NÚMERO DE REINAS VUELTAS A VER DESPUÉS DEL MARCADO DE 100 REINAS

	Colmenares sedentarios	Colmenares trashumantes
Partida: nacimiento	**100**	**100**
1 año después	96	100
2 años después	84	76
3 años después	65	54
4 años después	15	25

1.3. Conclusiones (fig. 44)

a) En el colmenar estante, 2/3 de las reinas alcanzan 3 años, desapareciendo, casi todas, entre los 3 y 4 años.

b) En el colmenar trashumante, la sustitución de reinas es muy regular. A partir de la segunda añada, l/4 de las reinas vistas al comienzo va desapareciendo cada año. Dicho de otra forma, de cada 100 reinas que tengan 1 año, 25 serán sustituidas en el curso de cada uno de los años siguientes.

Las técnicas que utilizamos en el manejo de los colmenares se basan en estos datos.

Establecido a partir de las cifras precedentes, el gráfico de la figura 42 representa la variación de la vida de las reinas en los colmenares sedentarios y trashumantes.

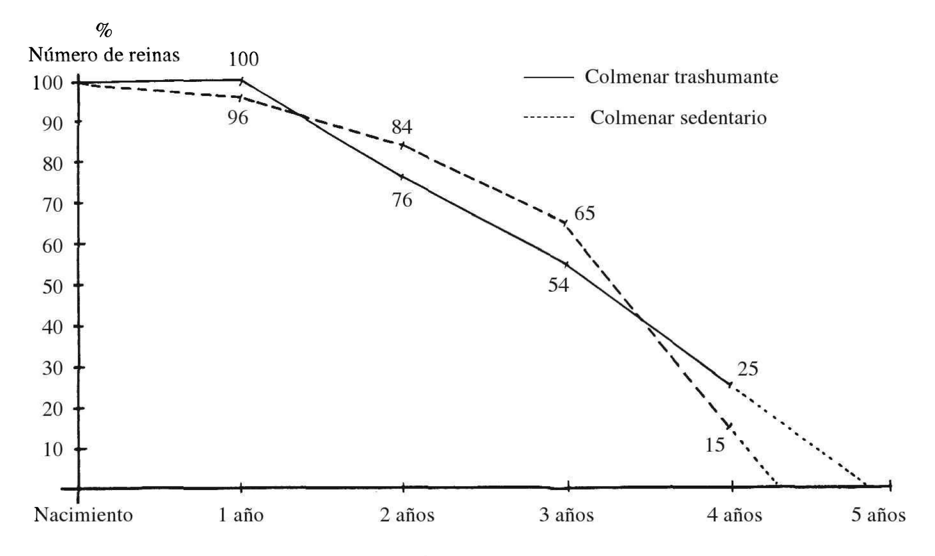


Fig. 42. **Duración de la vida de las reinas.**

2. SUPERFICIE DEL NIDO DE CRÍA Y NÚMERO DE HUEVOS PUESTOS POR DÍA

2.1. Interés del problema

Especialmente en primavera, el apicultor estima la calidad de sus reinas, la fuerza de sus colmenas y la cosecha que prometen, contando los cuadros de puesta.

La puesta, en efecto, es el porvenir de la colonia. De su abundancia depende, en gran medida, el número de pecoreadoras y, por tanto, la importancia de la recolección. Pero los cuadros poseen superficies muy variables de puesta: desde algunas celdas hasta las dos caras totalmente llenas de huevos, de larvas y de ninfas.

Hemos pensado que una investigación seria debe apoyarse o sobre la extensión de la puesta o sobre el número de celdas ocupadas por las futuras abejas.

2.2. Métodos de investigación

Hemos adoptado la evaluación de la extensión de la puesta. Con este fin, sobre papeles transparentes, hemos colocado el contorno de la puesta de diferentes cuadros Langstroth, después hemos elegido ocho contornos tipo que rodean superficies de 1, 2, 3... 8 dm^2. Esta última superficie es la de un cuadro Langstroth. Los trazos de los ocho contornos se han llevado a una placa rígida de plástico transparente (fig. 43) .

Colocada sobre una cara de un cuadro permite ver, con rapidez, qué línea se aproxima más al contorno de puesta a medir. El número de esta línea indica, en decímetros cuadrados, la extensión de la puesta que rodea.

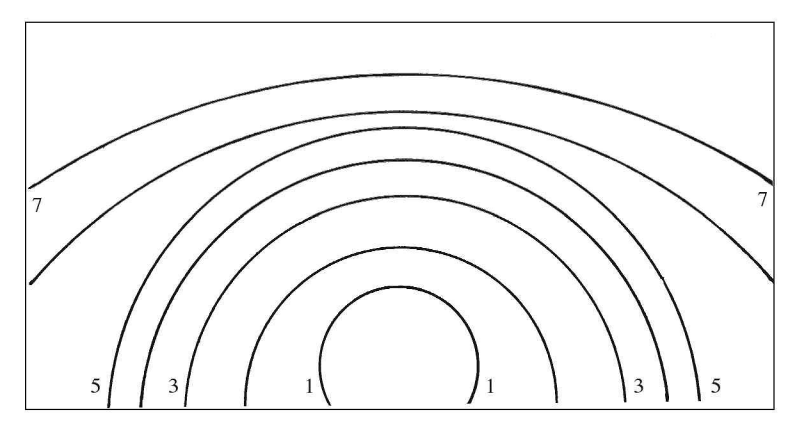


Fig. 43. **Contornos de las superficies de puesta sobre cuadros Langstroth en Provenza litoral.**

Medir la superficie de la puesta de una colonia, va a consistir en presentar la placa transparente frente a cada cara de los cuadros del nido de cría (sin necesitar retirar las abejas), en leer las superficies y en anotarlas.

Un añoz precoz, la visita de primavera ha tenido lugar, en Hyéres, el 16, 17 y 18 de febrero. Más completa que los años anteriores, puso a prueba la paciencia de cuatro personas para obtener de cada colmena el máximo de enseñanzas. Un operario manipulaba los cuadros, otro el ahumador, el tercero medía la puesta y la secretaria anotaba. En el momento de buscar la reina cada uno tomaba un cuadro para escrutar su superficie.

A pesar de este derroche de mano de obra necesitamos 3 días y medio para inspeccionar 84 colmenas en 3 colmenares. La mejor jornada pasada en el mismo colmenar permitió, entre 9,30 h y 16,30 h, inspeccionar completamente 40 colonias. Durante este mismo período un profesional de Hyères veía, sin ayuda, 100 colmenas por día y un natural de los Bajos Alpes bajó a la costa para inspeccionar sus colmenas viendo, sólo, 130 en una jornada.

Despilfarro de tiempo y energía en el colmenar experimental, pensarán ustedes ¿no?; de un mejor conocimiento del estado de las colonias, hemos sacado importantes consecuencias para la dirección racional de colmenares y la mejor producción de miel.

2.3. Comprobaciones

a) En el colmenar de Apier, en los Maures, cincuenta colmenas totalizaban 313 cuadros de puesta con una superficie total de 2.906 dm^2, resultando una media para las dos caras de un cuadro Langstroth, de 9,2 dm^2.

b) En un colmenar de las afueras de Hyères situamos 9 colmenas sedentarias y 9 trashumantes. El record lo tenía una sedentaria que había invernado sobre 2 cuerpos y que poseía, el 18 de febrero, 16 cuadros de puesta que totalizaban 175 dm^2.

c) Si se sabe el número de celdas para cada una de las superficies de la placa transparente, se puede conocer el número de celdas ocupadas por la puesta de cualquier colonia medida. La mejor tenía, el día de la visita, 59.386 celdas de obrera ocupadas con huevos, larvas o ninfas. Dado que la evolución de una obrera necesita 21 días, la reina de esta colmena había puesto 59.386 huevos en los 21 días anteriores a la inspección, lo que da una media de 2.828 huevos por día, o un huevo cada 30 segundos, esto día y noche durante 3 semanas.

d) De 84 reinas:

40 ponían menos de 1.000 huevos
37 han puesto de 1.000 a 1.500 huevos
5 de 1.500 a 2. 000 huevos
2 han pasado de 2.000 huevos
} por día

El cuadro siguiente muestra las diferencias según los colmenares.

Colmenar		Número de colonias consideradas	Número de huevos puestos por reina y por día. Media
Apier		50 trashumantes	932
Afueras de Hyères	colmenar 1.°	9 trashumantes	1.000
		9 sedentarias	1.700
	colmenar 2.°	11 sedentarias	1.300

2.4. Conclusiones

a) En la colmena más activa la reina ha puesto, durante los veintiún días precedentes a la inspección, cerca de tres mil huevos por día (2.828 exactamente). En este mismo período, la reina de la colmena menos provista de cría ha puesto, diariamente, 345 huevos, o sea, el 12,2% de la mejor puesta.

b) La extensión de puesta de las colonias estacionadas en diferentes asentamientos muestra todos los años diferencias en el mismo sentido, diferencias que parecen caracterizar cada asiento.

En resumen, entre los factores que determinan la potencia de puesta de las reinas en primavera, creemos haber puesto de manifiesto:

— el asentamiento del colmenar,
— la propia reina.

c) Con ocasión de la visita de primavera las reinas marcadas los años precedentes eran vistas y las nuevas marcadas, lo que nos ha permitido investigar la influencia de la edad de la reina, o de su familia, en la extensión de la puesta. Asimismo nos hemos preguntado:

— ¿Por qué tal colmena tiene mucha o poca puesta?

— ¿Qué darán las colonias ricas en puesta y qué será de las pobres?

Tales son los problemas que el conocimiento de la extensión de la puesta pone de manifiesto. No son especulaciones de la imaginación: la puesta de primavera prepara la miel del verano.

3. CORRESPONDENCIA ENTRE EL NÚMERO DE CUADROS DE CRÍA, EXTENSIÓN DE ESTA CRÍA Y NÚMERO DE HUEVOS PUESTOS POR DÍA

Veinte años después del ejemplo precedente, todavía en Hyères, en otro asentamiento, en un pequeño colmenar trashumante de colmenas Langstroth de un cuerpo, hemos anotado el 20 de marzo:

N.° de la colmena	N.° de cuadros de cría	Extensión de esta cría en dm^2	N.° de huevos puestos por día
14	6	57	1.011
12	7	70	1. 243
2	7	73	1. 297
5	7	73	1. 297
8	7	74	1.312
6	8	82	1.454
Totales	42	429	7.614
Medias	7	71,5	1.269

CAPÍTULO 4

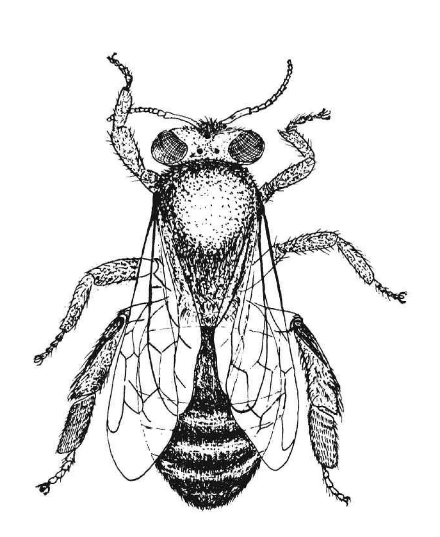
Obreras, polinización

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Comparar las celdillas de obreras, unas sobre cuadros estirados nuevos, otras sobre panales viejos: color, espesor de las paredes, forma de la abertura, capacidad de la celda.

Fijarse en el tinte de la cera de las abejas: claro u oscuro. ¿Está este tinte relacionado con el contenido, miel o cría, de estas celdillas?

Comprobar, en el nido de cría, que el contorno de las celdillas pasa del hexágono al círculo al tiempo que se oscurecen, que su pared se espesa y que su capacidad disminuye.



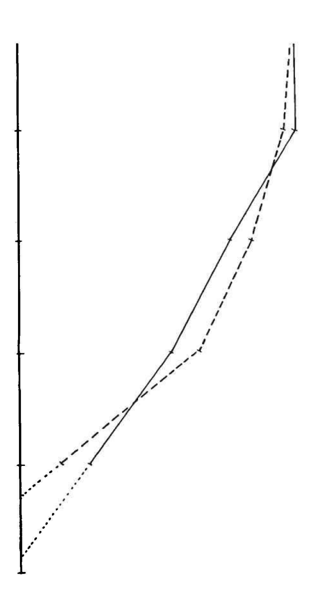


Fig. 46. **Abeja obrera.**

Reconocer la edad de los diferentes elementos de la cría de obreras de acuerdo con los estados señalados a continuación (ver también figuras 46 y 47):

	Estado	**Tiempo transcurrido después de la puesta**	**Duración del estado, en días**
	Huevo	0 a 3 días	3
Cría	Larva joven, más o menos arqueada.	3 a 6 días	3
abierta	Larva vieja, sus extremos se tocan.	6 a 9 días	3
Cría	Larva bajo el opérculo, alargada	9 a 13 días	4
operculada	Ninfa con ojos no coloreados	13 a 17 días	4
	Ninfa con ojos coloreados	17 a 21 días	4

Observar la disposición más o menos equilibrada de la puesta y de las provisiones.

Contar las pecoreadoras en la piquera: número de abejas que entran por minuto:

— a diferentes horas del día,

— en diferentes estaciones,

— en período de escasez o de mielada.

Se pueden realizar observaciones sobre abejas marcadas con diferentes colores.

Anotar, si es posible, la presión atmosférica, el grado higrométrico y la temperatura del aire en el momento de los conteos.

Reconocer, en un cuadro sacado de la colmena, la edad de las obreras a partir de su aspecto.

Observar un sol artificial. Cronometrar la duración y estimar el número de abejas que participan.

Provocar la llamada sacudiendo las abejas delante de la tabla de vuelo.

Observar sobre los cuadros los numerosos contactos de las antenas y los intercambios de alimento entre abejas.

Tener cuidado con las picaduras.

Buscar las enanas negras, las colonias de obreras ponedoras.

A través de una colmena de cristal o en cuadros sacados delicadamente —sin golpear y casi sin ahumar— de una colmena, seguir:

- la salida de obreras jóvenes de la celda;

- sus ocupaciones: desplazamientos, inspección de celdas, limpieza, alimentación de larvas, operculación de las celdas que tengan larvas de edad o de miel, toma de alimento en las celdas, cambio de alimentación, secreción de cera, construcción de panal, etcétera.

Sujetar una abeja joven: no pica.

Desplazar una colmena en plena actividad: ¿Qué ocurre con las pecoreadoras?

En las flores, lejos de las colmenas, observar el trabajo de las abejas: recolección de néctar y de polen.

Cronometrar el tiempo de visita a tal o cual flor, anotar el intervalo de visitas a una misma flor.

Marcar las pecoreadoras: anotar la duración de sus idas y venidas.

Tocar las pecoreadoras en el trabajo: ¿pican?

Provocar una pecorea fácil de seguir: colocar miel caliente de casa en el borde de una ventana; esperar a que vengan las abejas y verlas trabajar.

Ofrecer, los días siguientes, a la misma hora, en el mismo lugar, agua azucarada: ¿qué ocurre?

En un colmenar en el que una colmena está poblada con abejas visiblemente diferentes de las otras (por ejemplo, italianas entre negras) observar:

— la presencia de obreras y de zánganos en las colonias vecinas con los caracteres diferenciales; para ello, abrir una colmena e inspeccionar los cuadros o, más fácilmente, observar las pecoreadoras y los zánganos en la piquera;
— la presencia, en una determinada colonia, de individuos de la otra raza.

Estimar la importancia de la deriva contando, en un tiempo dado, el número de pecoreadoras extrañas que entran y salen en colmenas cada vez más alejadas de la colonia poblada con abejas diferenciables.

Observar el trabajo de las obreras extrañas en su colonia adoptiva: parece normal; parecen adoptadas.

Evaluar los efectos de una polinización buena y mala (fig. 45): elegir manzanas o peras, unas gruesas y bien constituidas, otras asimétricas; cortarlas transversalmente, contar las pepitas de los 5 carpelos: 2 pepitas por carpelo en un fruto bien constituido, menos de 10 en total en un fruto deforme cuya carne está menos llena del lado de los carpelos vacíos.

Comprobar que las manzanas y las peras que caen en la época de la caída natural de los jóvenes frutos contienen menos de 10 pepitas: la fecundación incompleta de las flores —entre otros factores— provoca la caída natural de frutos al principio de su desarrollo.

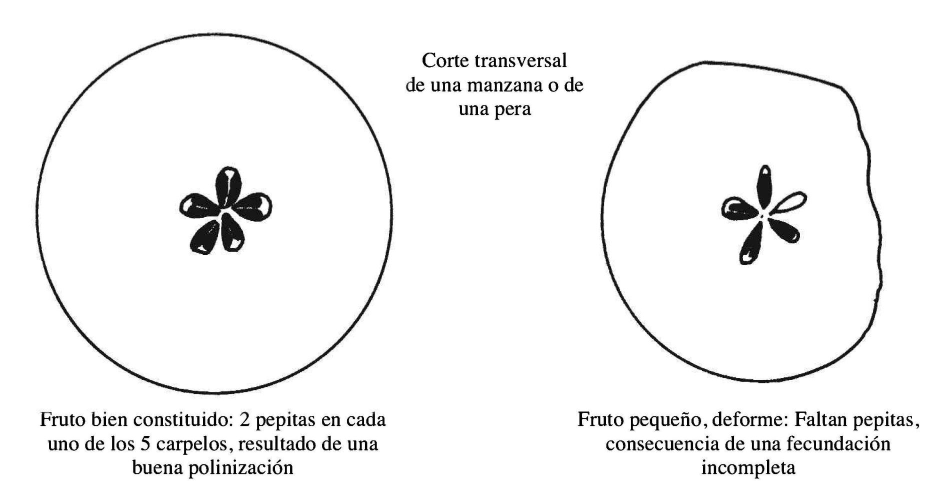


Fig. 47. **Efectos de una polinización buena (completa) y de una mala (incompleta).**

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

Las obreras de las abejas *Apis mellifera* proceden de óvulos fecundados. Aunque tienen el mismo bagaje genético que las reinas, son, sin embargo, diferentes: son hembras imperfectas, incapaces de reproducirse.

Las obreras alimentan la cría, después van a recoger néctar, mielato, polen, agua y propóleo.

1. Evolución

La vida de la obrera comprende tres períodos:

1.1. Primer período: desde la puesta de huevo hasta el nacimiento del insecto perfecto (figs. 46 y 47)

En este período se suceden las siguientes etapas (fotos 1, 2 y 3):

a) *Huevo: 3 días, en celda abierta.* Al principio el huevo se encuentra perpendicular al fondo, luego se inclina y, por último, queda acostado en el fondo de la celda.

b) *Larvas: 6 días, en celda abierta.* La larva sana, de color nacarado o irisado, es cada vez más curvada, sus extremidades se tocan a partir del tercer día, crece rápidamente y termina por llenar su celda. Acostada en su celdilla, la larva de obrera gira muy lentamente. Visitada y aprovisionada de 10 a 100 veces por hora, consume todo el alimento que se le aporta, alimento cuya composición cambia con la edad de la larva.

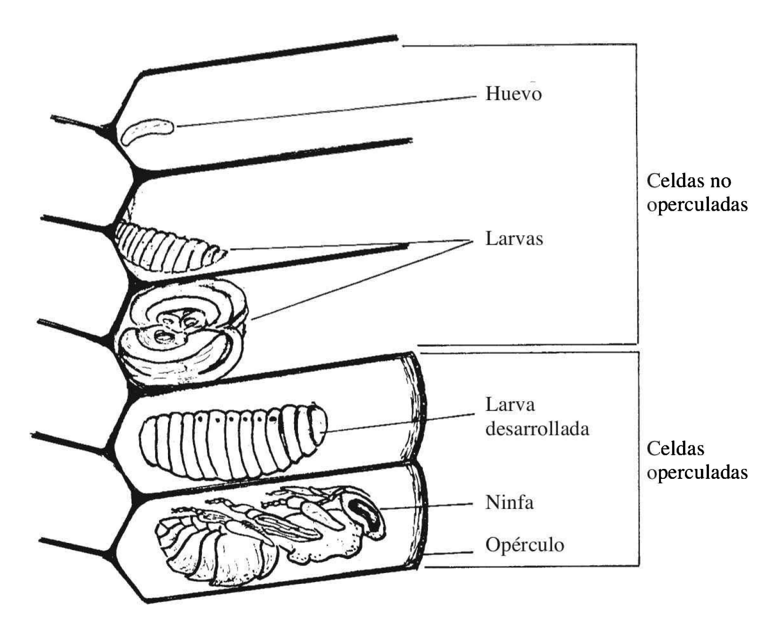


Fig. 46. **Evolución de la obrera antes de la salida de su celda.**

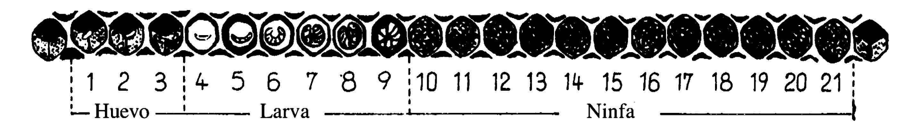


Fig. 47. **Primer período de la vida de una obrera (desde la puesta del huevo hasta el nacimiento del insecto perfecto). Cada celda representa un día de su vida.**

En el transcurso del desarrollo larvario, tienen lugar cuatro mudas con la celda abierta, después se produce otra con la celda operculada.

Los 4 últimos días de la fase larval en celda abierta son extremadamente importantes. Durante este corto período, la larva es alimentada con una mezcla específica de agua, miel y polen, que orienta su desarrollo: será una obrera.

Esta explicación que atribuye al polen un papel inhibidor del desarrollo de los ovarios no es universalmente aceptada. Éste puede ser un elemento que va a iniciar y regular las hormonas que condicionan la transformación de una larva hembra en reina o en obrera.

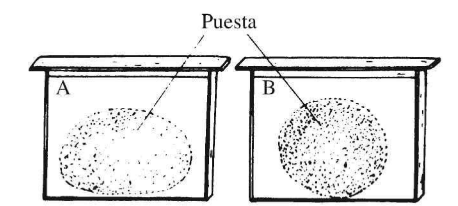
c) Hilado del capullo, reposo y ninfosis: 12 días, en celda cerrada (u operculada). Al final de su desarrollo, la larva, aislada en su celda por una tapa de cera porosa, teje un capullo de seda (2 días), descansa y muda por última vez (3 días), después sufre la metamorfosis (7 días). Doce días y medio después de la operculación, la obrera rasga el opérculo de su celda y sale.

Las cifras precedentes, relativas a la duración de las diferentes fases del desarrollo, constituyen cifras medias normalmente observadas. Sin embargo, una temperatura

muy favorable acelera el crecimiento y la metamorfosis, mientras que un enfriamiento produce el efecto contrario. Esta es la razón por la que en el centro del nido de cría, las futuras abejas evolucionan más rápidamente que en los bordes, donde la temperatura es menos elevada.

En una colmena, la cría ocupa un espacio elipsoidal en la parte media de los panales centrales, *el nido de cría,* en el que alternan zonas concéntricas de huevos, larvas o ninfas. Rodeando la puesta se encuentra una franja de polen y a continuación otra de miel (fig. 38).

Sobre cuadros, bajos pero anchos, del tipo Langstroth [1], el nido de cría toma la forma de una esfera casi regular en colmenas habitadas por abejas nórdicas o montañesas. Y de bola aplastada en las colonias de subraza provenzal (fig. 48).



A: Subraza de origen litoral

B: Subraza de origen montañés

Fig. 48. **Forma del nido de cría en cuadros Langstroth, en Provenza, en el caso de abejas de raza provenzal.**

Instalado, mantenido y cuidado por las obreras, el nido de cría, centro de la colonia, no debe ser alterado. En el curso de una inspección ordinaria, no se deben permutar los elementos. Los cuadros se volverán a colocar, uno a continuación de otro, en el mismo orden y sentido, a 38 mm aproximadamente de eje a eje.

El aspecto de la puesta indica su estado sanitario: larvas blanco-azuladas, nacaradas, denotan perfecta salud (ver los síntomas de la micosis y de las loques en el capítulo de enfermedades).

La regularidad, la uniformidad de las superficies en la cría se aprecia, se mide, calculando el número de celdas vacías con relación a las operculadas, o incluso por el de huevos o larvas jóvenes entre las ninfas (fotos 3 y 4). La regularidad de la puesta da una buena idea del valor de una reina en tanto que la extensión de la cría habida cuenta de la estación y por comparación con la de las colmenas vecinas, nos dice la potencia de la colonia.

1.2. Segundo periodo: desde el nacimiento del insecto perfecto hasta la primera salida de pecorea (fig. 49)

La abeja recién nacida es pequeña, peluda, blancuzca, lenta, torpe, inofensiva. Poco a poco sus tegumentos se colorean, su andar se hace más seguro.

---

[1] Tipo de celda con cuadros.

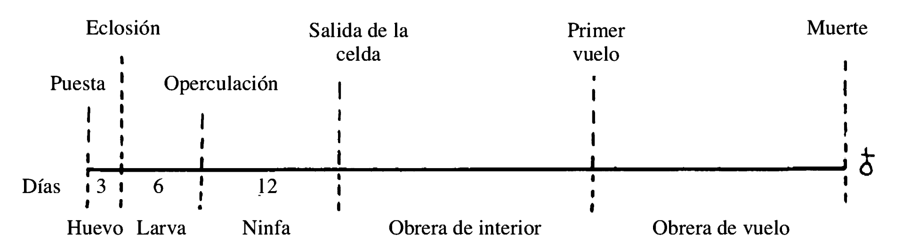


Fig. 49. **Evolución de la obrera desde el huevo hasta su muerte.**

Para satisfacer las necesidades en proteínas, la joven abeja consume polen. Privada de este alimento, no segrega jalea real y vive poco tiempo. Al ir ganando en edad, la obrera cambia de régimen. Renuncia al polen para alimentarse de néctar o de miel.

Las jóvenes obreras permanecen en las colmenas para efectuar allí tareas de interior, mientras que las obreras de más edad salen para pecorear.

ROESCH (1925) creyó al principio que las obreras de interior realizaban sucesivamente los bien definidos oficios de:

a) Incubadora, del 1.° al 6.° día, permaneciendo sobre la puesta para calentarla y para limpiar las celdas libres por la salida de las obreras nuevas;

b) Alimentadoras, del 6.° al 15.° día, que aprovisionan a las larvas de jalea real, segregada por las glándulas hipofaríngeas y mandibulares;

c) Barrenderas, calafateadoras, estibadoras, ventiladoras, guardianas, cereras..., del 12.° al 20.° día.

ROESCH, prosiguiendo estas observaciones, pensó en seguida que la misión de la obrera no estaba tan estrechamente ligada a su edad.

Según LINDAUER (1952), la especialización de las obreras de interior está dictada, un poco, por la edad, pero, mucho más, por las necesidades de la colonia.

Obreras numeradas y observadas minuciosamente realizan, en el mismo día, faenas diferentes: han sido, por ejemplo, cereras y alimentadoras. Este mismo autor ha comprobado que la limpieza de las celdas es ejecutada por abejas de uno a veinticinco días de edad.

Entre la puesta de un huevo en una celda y la operculación de la larva que ha salido de ella, cada celda recibe un número inmenso de visitas: hasta diez mil, según muchos observadores. Algunas de estas visitas son de simple inspección, otras van acompañadas de una distribución de alimento.

En la actualidad se cree que toda abeja es capaz de cumplir las diferentes tareas necesarias a la colonia, y existe una plasticidad comportamental muy grande. Existe un efecto muy importante de la edad sobre la ejecución de los diferentes trabajos por las obreras, es lo que se llama el polietismo de edad. Pero en suma, las necesidades del momento regulan la actividad de las abejas.

Jacques LECOMTE, quien ha estudiado el oficio guardiana, ha demostrado que la agresividad puede comenzar al tercer día, que muchas obreras «saltan» el oficio de guardiana y que el número de guardianas cambia de un momento a otro según las necesidades de defensa de la colonia.

Más recientemente, en los Estados Unidos, HUANG y ROBINSON han demostrado que existe un inhibidor del desarrollo comportamental de las nodrizas hacia el estado de pecoreadora. Son las mismas pecoreadoras las que regulan el paso de las nodrizas al estado de pecoreadoras. Para esto, las pecoreadoras producen una feromona que va a retrasar el desarrollo de las nodrizas. Si se retiran experimentalmente las pecoreadoras de una colonia, las nodrizas se harán pecoreadoras muy deprisa, y viceversa. La feromona ha sido identificada por LÉONCINI, gracias a una colaboración entre el laboratorio de LE CONTE en Avignon y el de ROBINSON.

HUANG y sus colaboradores han demostrado que la feromona real mandibular tiene también la capacidad de retrasar la edad de pecoreo de las obreras.

LECOMTE y sus colaboradores han demostrado que la puesta tiene una capacidad muy grande para retrasar el paso de las nodrizas hacia el estado de pecoreadoras, emitiendo una feromona que han identificado igualmente. Así, las larvas manipulan químicamente la fisiología de las nodrizas conservándolas más tiempo en este estado, optimizando su propia cría. A la inversa, la supresión de la puesta incita a las nodrizas a ir a pecorear mucho más pronto.

► La fase cerera no es obligatoria tampoco

Las *cereras* trabajan activamente durante algunas épocas del año, cuando el néctar y el polen abundan. Reunidas en racimos construyen los panales con las escamitas de cera procedentes de sus glándulas cereras, que funcionan, según se cree, al mismo tiempo que las glándulas alimentarias hipofaríngeas.

Las cereras, sujetas unas a otras por sus patas, recubren la lámina de cera estampada o bien penden en cadena bajo la construcción en curso.

El apicultor orienta la edificación de los panales por las obreras ofreciendo a sus abejas láminas de cera estampada, encuadradas y colocadas paralelamente unas a otras en la colmena.

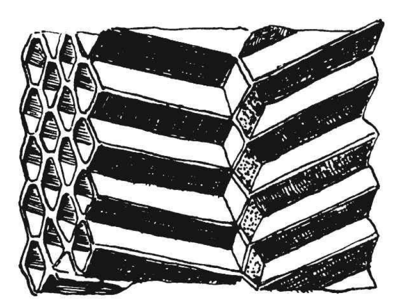


Fig. 50. **Esquema del corte vertical de un panal.**

En ausencia de una directriz, por ejemplo, en un cilindro vertical sin cuadros ni cera estampada, las obreras orientan sus panales en la dirección del norte magnético terrestre separándolos 38 mm entre ejes. Las moléculas que contienen hierro, en el abdomen de las abejas, juegan probablemente un papel en esta percepción de un campo magnético.

Un panal se compone de una lámina de cera con, sobre cada una de sus caras, alveolos hexagonales, las *celdas,* ligeramente inclinadas (fig. 50), de las que existen tres tipos (fig. 51):

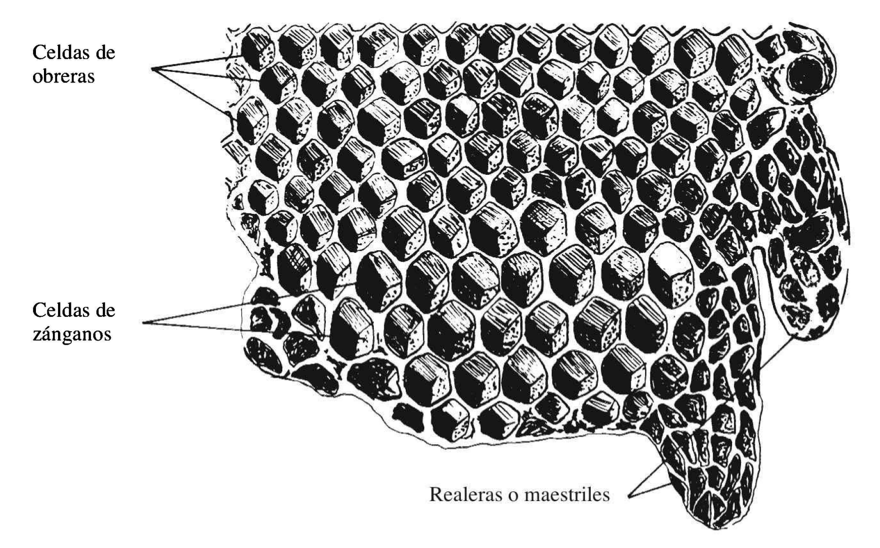


Fig. 51. **Fragmento de panal mostrando los tres tipos de celdas.**

a) las más pequeñas, numerosas, sirven para alojar la cría de obrera o la miel;

b) otras, más grandes, contienen la cría de zánganos o miel;

c) algunas, en forma de bellota orientada hacia abajo, son las cunas de las reinas.

Vistas de frente (fotos 1 y 2), las aberturas hexagonales de los alveolos de obreras o de zánganos muestran habitualmente 2 lados verticales (fig. 52), a veces 2 lados horizontales y más raramente otras posiciones.

La construcción de celdas obedece a un determinismo que los investigadores del laboratorio de Bures-sur-Yvette (DARCHEN y VUILLAUME) han estudiado. He aquí un resumen de sus conclusiones:

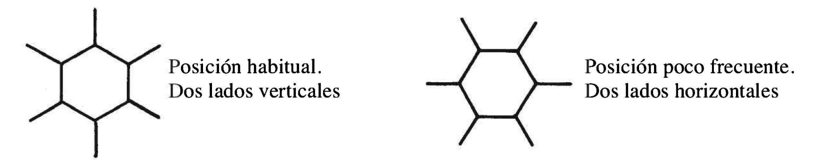


Fig. 52. **Celdas de cera construidas por las abejas.**

— Las abejas huérfanas no construyen más que en grupos de varios millares de obreras.

— La reina, por su presencia, induce la construcción de celdas de obreras. Las celdas de zánganos no aparecen más que cuando la población está muy acrecentada y, quizá, la reina es incapaz de producir suficiente feromona para una población tan numerosa. Esta hipótesis ha sido recientemente confirmada por una colaboración entre la universidad de Vancouver y el laboratorio del INRA de Avignon: la feromona real estimula y orienta la construcción de panales con formato de panales de obreras. Una carencia de la feromona induce a las obreras a construir con formato de zángano.

Según DARCHEN, parece que un segundo factor, que favorece la construcción de las celdas de zánganos, se encuentra en las abejas recién nacidas o muy jóvenes.

Además, este mismo autor ha demostrado que las abejas pueden torcer una lámina de cera, que para construir utilizan también cera tomada de los panales ya construidos y que la cera sufre en la colmena una mezcla continua y y rápida.

BUTLER supone también que esta carencia de feromona es la causa de la construcción de celdas reales que aparecen entonces. VUILLAUME ha probado que el propóleo contiene una sustancia que impide la construcción de las celdas. El equipo de WINSTON ha demostrado que la feromona real mandibular posee un efecto sobre la inhibición de las celdas reales, pero este efecto sólo es parcial.

Según TARANOV, la secreción de la cera está determinada por tres factores principales: una recolección abundante, un número importante de abejas jóvenes y las necesidades de la colonia.

Al dejar su cuna, la abeja abandona su fino capullo ninfal aplicado contra la pared interna de la celda. Jóvenes obreras vienen a limpiar la celda sin retirar completamente el capullo. Después de esta limpieza, la reina viene de nuevo a poner en ella un huevo. La larva nacida de este huevo dispondrá de un espacio ligeramente reducido por la presencia del capullo de la ninfa precedente. En la celdilla, no extensible, van a sucederse series huevo-larva-ninfa. El nacimiento de cada obrera deja, pues, un espacio menor que aquel en que su larva había crecido porque los capullos de seda encajados unos en otros reducen gradualmente el volumen utilizable. Esto lleva consigo una disminución del tamaño y del peso de sus ocupantes sucesivos, en particular obreras (fig. 53).

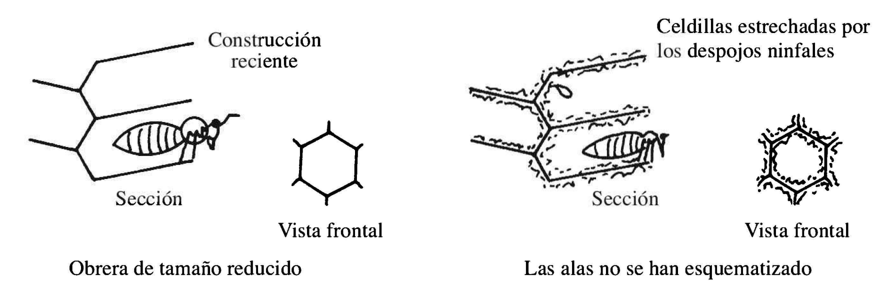


Fig. 55. **Evolución de las celdillas del nido de cría.**

Después de varios años de uso, algunas decenas de generaciones de obreras han evolucionado en el mismo panal que se ennegrece progresivamente. Llega a un estado más allá del cual la reina pone menos a gusto en las cunas estrechadas.

Antes de este estado, el apicultor debe reemplazar los viejos panales negros por formaciones de cera clara. Obtiene estas formaciones haciendo estirar por sus abejas láminas de cera estampada introducidas en la colmena junto al nido de cría cuando las cereras muestran su intención de construir. Una simple ojeada le informa: desde que levanta el cubridor de una colmena, si las cereras están trabajando, señalan su trabajo blanqueando cada lado de los panales cerca del travesaño superior de los cuadros.

► **Comportamiento innato o adquirido**

La ejecución de diferentes tareas por una obrera ¿es el resultado de un aprendizaje o está determinado genéticamente? En otras palabras, la obrera joven nacida en el seno de un grupo de abejas ¿aprende a actuar útilmente porque se encuentra en contacto con sus compañeras?

Hay experimentadores que han aislado obreras desde su nacimiento para sustraerlas a toda experiencia social. Han comprobado que estas abejas eran capaces de cuidar larvas de 4 días y de opercular celdillas.

Serían necesarias otras experiencias para conocer el origen de los comportamientos de las abejas. De todas maneras, las obreras nacidas entre otras obreras son capaces como estas últimas de ejecutar, llegado el momento, las tareas impuestas por las necesidades de la colonia.

Las experiencias más recientes muestran que ciertas obreras pueden estar genéticamente predispuestas para desarrollar un comportamiento particular, pero este fenómeno no es muy importante en la medida en que estas mismas obreras pueden igualmente cambiar de tarea en función de las necesidades de la colonia.

1.3. Tercer período: desde la primera salida de pecorea hasta la muerte (fig. 49)

1.3.1. *Edad de las obreras en su primera salida*

Después de un número variable de semanas de trabajo en la colmena:

— ROESCH afirma que las obreras pueden salir.

— GERSTUNG piensa que la pecoreadora trae a la colmena, al principio, polen, después de cierto tiempo, néctar y, por fin, agua y propóleo.

— Para J. B. FREE las necesidades de la colonia regulan las aportaciones de agua y polen. Según este autor la misma obrera pecoreadora puede, en función de las necesidades, aportar a la colmena sea agua, polen o néctar.

— LINDAUER observó en una colonia sin puesta la salida de obreras de sólo 8 días de edad. También vio (LOUVEAUX lo ha confirmado), que el número de pecoreadoras

de polen aumenta con el consumo de esta sustancia en la colmena, con la abundancia de puesta e, incluso, con la colocación de una trampa cazapolen.

— En Hyères, las primeras salidas de abejas, marcadas el día que abandonaron su celda, han sido controladas, a intervalos variables según la estación: 1 semana en marzo, *3* meses en noviembre.

También hemos comprobado que, en proporción importante, las obreras desaparecen antes de llegar a pecoreadoras (ver final de este capítulo: Duración de la vida de las obreras).

1.3.2. *Vuelo de orientación*

De cualquier forma, el primer vuelo de las futuras pecoreadoras se ejecuta en grupos, de una veintena a un centenar, delante de la colmena. Las abejas, volando todas, evolucionan frente a la piquera: es el vuelo estacionario denominado *sol artificial*.

El vuelo de orientación se efectúa unos días después de la emergencia de la joven abeja. Le permite integrar y memorizar los parámetros geográficos exteriores a la colonia para poder orientarse en futuros pecoreos. También permite a la joven abeja ir a defecar al exterior de la colmena.

La nueva pecoreadora pasa a ser una proveedora de la colonia. En primer lugar busca un sector de pecorea, después, habiéndolo encontrado, lo explota.

1.3.3. Búsqueda del sector de pecorea (basado en los trabajos de VON FRISCH) (fig. 54)

La joven pecoreadora, que, por vez primera, se aleja de su colmena es orientada de dos formas diferentes sobre la cosecha que debe buscar. Al principio, la abeja que ha descubierto una nueva fuente de polen o néctar informa a sus hermanas por medio de una danza, llamada *de reclutamiento o de agitación*, ejecutada en la colmena. Esta danza se puede realizar en forma de círculo, indicando la danza circular una fuente de alimentación a menos de 100 metros. La pecoreadora realiza una danza en forma de ocho si el alimento está a más de 100 metros.

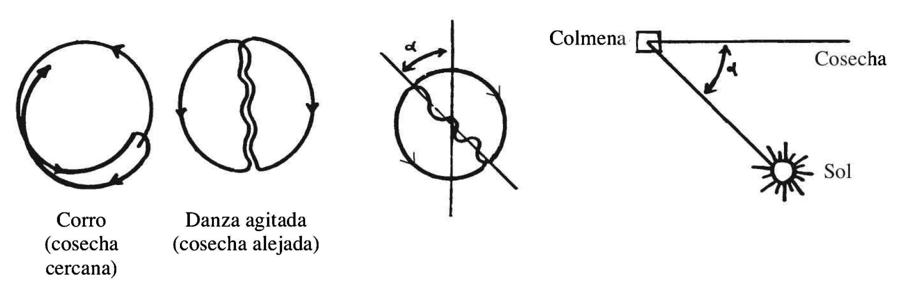


Fig. 54. **Danza de las abejas; orientación con respecto al sol.**

El ritmo más o menos rápido de la danza y de las agitaciones que hacen las pecoreadoras determina su interés por esta fuente. Así, un ritmo rápido está asociado a una fuente interesante de alimentos.

El olor de la fuente de néctar llevado a la colmena por las abejas de más edad incita a la nueva pecoreadora a buscar el mismo olor.

La naturaleza, la dirección y la distancia de la fuente interesante son así indicadas a las pecoreadoras disponibles.

Las abejas desocupadas se dirigen entonces hacia los lugares de explotación, en número tanto mayor cuanto más interesante sea el filón, es decir, más concentrado, más abundante y más próximo.

Las pecoreadoras jóvenes, a la búsqueda de un lugar de pecorea constituyen una población móvil que va de flor en flor y transporta involuntariamente el polen responsable de la fecundación de numerosas flores.

Las reglas que rigen la búsqueda y adopción del sector de pecorea por las obreras son, como en el caso del hombre, las leyes de la oferta y la demanda, reguladas por la calidad de las danzas.

La búsqueda de flores a pecorear dura tanto más tiempo cuanto más reñida es la competición. Si el néctar es raro y las abejas numerosas, la población flotante es abundante.

Cada abeja pionera que ha encontrado una nueva fuente de néctar señala los lugares de pecoreo antes de abandonarlos, por un vuelo comparable al vuelo de orientación, pero ejecutado aisladamente y menos prolongado.

1.3.4. Explotación del sector de pecorea (sobre todo según las experiencias de BONNIER y BUTTLER)

► Adopción de un área de pecorea

La pecoreadora joven adopta un área de pecorea (superficie explorada) si descubre una fuente de néctar donde pueda llenar su buche (40 mg de néctar) en menos de media hora.

Vuelve a su estrecho sector para no visitar más que una especie de flores, por ejemplo, las de una rama de un árbol. Si el período de secreción es suficientemente largo la pecoreadora prosigue sus visitas durante toda su existencia.

El conjunto de pecoreadoras que han adoptado un área de pecorea, constituyen una población fija tanto más inoperante para la polinización cruzada de los árboles frutales cuanto más estrecho sea su sector de actividad.

Cuando sobrevienen cambios en las fuentes de néctar, las pecoreadoras modifican sus danzas y advierten a su colmena, tanto del aumento de secreción nectarífera como de su descenso. La colmena reacciona con rapidez, de suerte que los sectores menos productivos son abandonados en provecho de otros más interesantes.

Según los más recientes trabajos, aún no suficientemente confirmados, la búsqueda de la especie vegetal a explotar será misión de viejas pecoreadoras especializadas, las *exploradoras,* que enseñarán sus descubrimientos a su retorno a la colmena.

La explotación de las flores será, según estos mismos trabajos, confiada por las exploradoras a un gran número de obreras *explotadoras,* quienes no descubrirán, por sí mismas, las nuevas fuentes de néctar sino siguiendo las indicaciones de las exploradoras.

Se cree que las obreras trabajan por equipos, y los miembros de un equipo pecorean flores de la misma especie. Cuando la fuente se agota, el grupo permanece inactivo hasta el descubrimiento por las exploradoras de una nueva fuente que relance al equipo al trabajo.

Una especie recién florecida puede también ser explotada por un grupo de novatas a las que las descubridoras informan por el olor y la danza.

En el curso de una jornada, el número de pecoreadoras de una colonia aumenta con la temperatura y, sobre todo, con la abundancia de secreciones nectaríferas atractivas en el área de pecoreo (ver también más adelante: intensidad del pecoreo).

► Extensión del área de pecorea

COURTOIS y LECOMTE, en Bures-sur-Yvette, han estudiado la pecorea haciendo absorber a las abejas una pequeña cantidad de oro radiactivo. Este elemento es fácilmente detectable con la ayuda de un escintilómetro portátil. Es muy interesante el conocer dos de las conclusiones de estos investigadores y los resultados de otros trabajos:

a) Dos campos de plantas melíferas, situados uno al lado del otro, pueden ser, el uno visitado por la colmena estudiada y el otro no. El relieve juega un papel importante: una brecha atrae a las pecoreadoras, un farallón las rechaza. Para dirigirse a las áreas de trabajo que han adoptado, las abejas generalmente siguen, a 5 ó 10 m de altura, caminos de 2 a 4 m de ancho a lo largo de los cuales son agresivas.

b) El área de pecorea de cada abeja mide desde unos decímetros hasta algunas decenas de metros de diámetro.

Sobre colza, según MESQUIDA, la extensión de este área parece ir en razón inversa a la abundancia de la secreción nectarífera. Dicho de otro modo, cuanto más néctar produce la planta, menos vasta es la superficie pecoreada por una obrera.

Sobre tomillo vulgar, la misma obrera puede explotar durante varios días el mismo pie de planta, de 30 centímetros de diámetro, que lleva alrededor de 4.000 flores (conteos realizados en Hyères).

c) Aunque estemos mal informados sobre la distancia franqueada por las obreras que van a pecorear, pensamos que las pecoreadoras no intentan trabajar a gran distancia (1.100 metros en el Gard). Sin embargo, una obrera puede volar hasta 3 km e incluso mucho más lejos: pero, economizando esfuerzo, prefiere el pecoreo en los alrededores inmediatos del colmenar, a menos de un kilómetro si es posible, de manera que una colonia explota, a su alrededor, unas 300 hectáreas.

d) Mientras pecorea, la obrera deposita sobre las flores feromonas de marcado que señalan a otras pecoreadoras que las flores acaban de ser cosechadas.

e) Al pecorear néctar, polen, agua y propóleo en millones de puntos dentro de algunos centenares de hectáreas, las obreras de una colmena recolectan al mismo tiempo que alimentos útiles para ellas —y para nosotros— diversas sustancias que hacen de las abejas los mejores recolectores conocidos, y por ello pueden ser utilizadas como elementos marcadores de la calidad del entorno.

A este respecto, los productos de los colmenares de una zona de 50 km de radio alrededor de la central atómica de Fessenheim (Alto Rhin) han servido para detectar radiactividad después de la implantación de esta fuente de energía nuclear. En efecto, la miel de flores o de mielato habría podido estar contaminada por radioelementos.

Hasta ahora las centrales nucleares no han tenido efecto sobre la radiactividad de las mieles. Sólo las lluvias radiactivas de explosiones nucleares atmosféricas lejanas han contaminado amplias extensiones, las plantas que florecen allí y también, ligeramente, las mieles, así como muchos otros productos naturales.

Científicos, biólogos, ecologistas... y apicultores esperan ahora las lecciones de Chernobyl.

f) La recolección de agua —de la que la colonia es gran consumidora— se hace por las pecoreadoras, que marcan las fuentes con ayuda de las feromonas de Nassanov, con el fin de optimizar el reclutamiento de sus congéneres hacia estos sitios. Ciertas pecoreadoras se especializan totalmente en esta tarea, abandonando la recolección de néctar o polen.

► Memoria

Desplazando ligeramente una colmena, es fácil comprobar que las obreras reconocen mucho mejor el emplazamiento que la propia colmena.

a) En su estudio sobre la retención mnemónica (o memoria), VUILLAUME llega a las conclusiones siguientes:

- La abeja recuerda el antiguo asiento de su colmena durante largo tiempo, quizá durante todo el resto de su vida.
- La memoria utiliza las referencias próximas y lejanas.
- Es necesario distinguir entre la orientación, casi instantánea, que corresponde sin duda al vuelo estacionario delante de la colmena y el hábito, que exige la estancia durante varias horas en el mismo lugar y repetir los recorridos.
- La abeja olvida el antiguo asiento en el transcurso de la enjambrazón. Recupera su memoria si el grupo de abejas pierde su reina.

b) Sencillas observaciones enseñan que es suficiente desplazar una colmena para que todas las pecoreadoras la abandonen y se refugien en las colonias más próximas al antiguo asiento.

Esta facultad de las pecoreadoras de volver al lugar preciso de su colonia cuando ésta se cambia de sitio es aprovechada durante la preparación de enjambres artificiales.

En el antiguo asentamiento de la colmena se coloca una colonia generalmente huérfana que adopta a las abejas pecoreadoras de la colmena desplazada.

Prácticamente, para no perder pecoreadoras, los desplazamientos de una colmena deben ser inferiores a 1 m o superiores a 5-6 km (ver más adelante, desplazamiento de las colmenas).

▶ Orientación

En sus idas y venidas entre la colmena y los campos las abejas se orientan.

Las bellas observaciones y las experiencias de VON FRISCH y LINDAUER ponen de manifiesto que las abejas utilizan el sol como una brújula, que conocen la hora del día y que están informadas de la marcha del sol.

Su percepción de la luz polarizada, cuyas vibraciones tienen lugar en un solo plano, y que nosotros no distinguimos de la luz ordinaria, explica la facilidad de su orientación.

Recordemos que las abejas también distinguen los rayos ultravioleta que atraviesan las nubes. Esta aptitud les permite continuar orientándose con respecto al sol cuando el cielo está ligeramente cubierto.

Por otra parte, sus omatidias son más sensibles al ultravioleta que a los colores azul, verde, amarillo o naranja.

Sin rechazar el papel del sol, de la luz polarizada y de los rayos ultravioleta, añadamos que los olores, el de la esencia de lavanda, por ejemplo, atraen y por tanto orientan a las pecoreadoras. Recordemos también que las abejas perciben los campos magnéticos.

▶ **Deriva** (fig. 55)

a) ¿Qué es?

A pesar de la señalización de su domicilio, las pecoreadoras de los colmenares importantes cambian de colonia. Es la deriva, que se manifiesta en los casos siguientes:

- Colonias dispuestas en filas paralelas, las piqueras orientadas en la misma dirección, de frente a las flores a cosechar. Las colmenas de la primera fila captan pecoreadoras ajenas a la vuelta del campo. Producen más miel que las colmenas de las filas siguientes.
- Colmenas situadas en los ángulos o en los extremos de las filas. Como las de la primera fila, recogen en su provecho las pecoreadoras de otras colonias.
- Colmena fuerte rodeada de otras débiles. La primera acapara las pecoreadoras nacidas en su proximidad, en las otras colmenas.
- Colmena con reina al lado de otra huérfana. Esta última pierde sus pecoreadoras atraídas por la colonia que contiene una reina.

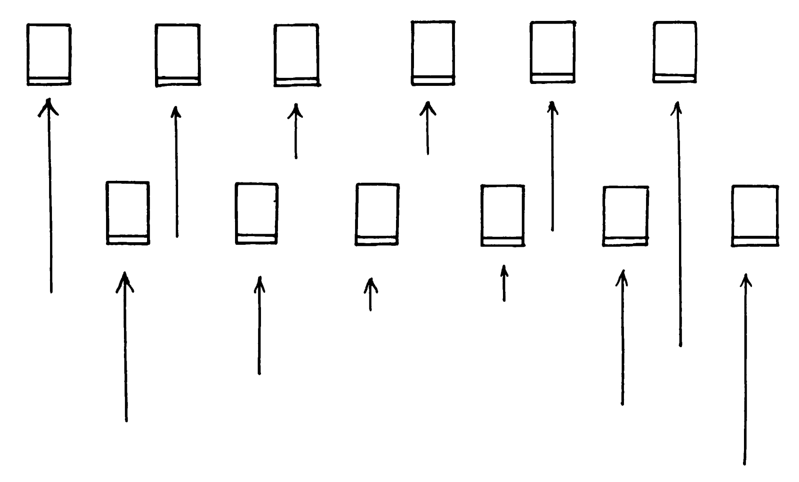


Fig. 55. **Deriva, en un colmenar con dos filas, en un terreno cultivado de lavanda (colmenas del mismo tipo y del mismo color). La longitud de las flechas es proporcional al peso de miel recolectado.**

b) Consecuencias

La deriva tiene como efecto una mezcla de pecoreadoras, mezcla particularmente observable si se poseen varias razas. Falsea el rendimiento de cada colonia, quitando obreras a unas y cediéndoselas a otras.

Por otra parte, la deriva propaga enfermedades como la Loque americana y parásitos como la Varroa.

Consideraremos 3 situaciones:

- Una colmena aislada, fuera de la influencia de otras, exhibirá sus propias cualidades, apreciables y, a menudo, medibles: agresividad, precocidad, extensión de la puesta, variación del peso, consumo invernal, peso de la recolección de polen y miel.
- Asentada en un colmenar, es decir, entre otras colmenas pobladas, se encuentra sometida a la influencia de sus vecinas, influencia que se traduce en:
  — concurrencia en la búsqueda y explotación del área de pecorea;
  — cambios de individuos: zánganos, obreras e, incluso, reina;
  — transferencia de provisiones por pillaje manifiesto o latente.

De este estado de hechos resulta que las estimaciones y las medidas en los colmenares, corrientemente efectuadas en la práctica apícola, presentan el inconveniente de estar tergiversadas y falseadas por las interacciones de las diferentes colonias.

- Por no poder hacerlo mejor y, para actuar en las mismas condiciones en que se explotan las colmenas, hemos ignorado en las colmenas experimentales de Hyères el efecto de la deriva, ya que no hemos podido determinar su valor.

Pero sabemos que un estudio científico estricto debería, antes de cualquier investigación, suprimir la deriva o, en rigor, corregir sus efectos.

Solamente después de haber recogido datos precisos sobre colmenas aisladas es cuando puede esperarse conocer su comportamiento.

c) *Remedios* (fig. 56)

La deriva ha sido estudiada en Francia por FRENAYE en el laboratorio de Montfavet y en América por J. SAY, quienes han contado las abejas marcadas que pasan de una a otra colmena.

Según la posición de una colmena respecto a las otras, a los obstáculos naturales y a las fuentes de néctar, la deriva que afecta a las pecoreadoras va del 0,5 al 60%.

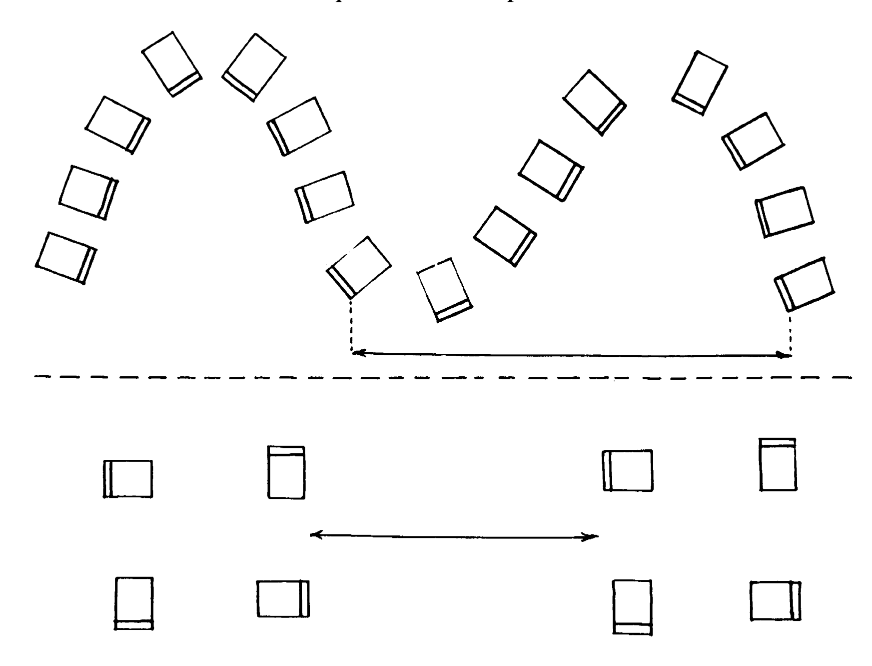


Fig. 56. **Protección contra la deriva. Arriba: Línea ondulada; 7 m de una ondulación a la siguiente. Abajo: Cuadros de 4 colmenas con entradas orientadas en direcciones diferentes; 1 m entre colmenas de un mismo cuadrado y 2 m entre 2 cuadrados vecinos.**

Los autores proponen las soluciones siguientes:

— evitar alineaciones paralelas de colmenas, con las piqueras dirigidas al mismo lado;

— aprovechar los obstáculos naturales (arbustos, rocas) o situar obstáculos artificiales (piquetes, piedras gruesas) discernibles por las abejas;

— colocar las colmenas en grupos de seis a diez a algunas decenas de metros unos de otros;

— en cada grupo disponer las colmenas en «U», en círculo o cuadrado, con las piqueras en distinta dirección;

— pintar las colmenas cercanas de colores variados: amarillo, azul, negro, blanco.

Con el desarrollo de la paletización (ver capítulo 12), la deriva se presenta bajo otro aspecto y plantea el problema de la disposición de las colmenas sobre los palets así como el de la separación de los grupos de colonias.

2. OTRAS NOCIONES PRÁCTICAS

2.1. Llamada

La instalación de un enjambre en una nueva colmena, incluso la inspección prolongada de una colonia, pone en funcionamiento, en el caso de ciertas obreras posadas sobre la tabla de vuelo o en la colmena, el batir de alas acompañado de la aparición de la glándula de Nasanoff, entre los últimos anillos del abdomen.

Esta glándula emite un olor captado por los individuos de la misma colonia, lo que tiene por efecto reagrupar las obreras esparcidas y dirigirlas hacia el interior de la colmena. Es la llamada, que no puede ser confundida con la ventilación.

2.2. Pillaje

Cuando las pecoreadoras no encuentran en las flores el néctar que buscan, son atraídas por el jarabe, las confituras, los frutos maduros y otras sustancias azucaradas.

También son atraídas por el néctar y la miel de las colmenas vecinas. A esta desviación exagerada del instinto de pecorea es a lo que se denomina pillaje. Las abejas de raza italiana están particularmente predispuestas a él, lo mismo que algunas colonias de raza negra.

En período de carestía, el apicultor provoca el pillaje si abandona los cuadros de provisiones fuera de las colmenas, si prolonga demasiado la inspección de una colmena, si come miel o, a veces, si la recoge sin precauciones, dejando, por ejemplo, que se vierta la miel por tierra.

El pillaje comienza con la introducción de algunas pecoreadoras en las colmenas vecinas, continúa con la llegada de nuevas abejas agitadas y ruidosas, reclutadas por las primeras pecoreadoras. Invaden las colmenas abiertas o débiles y termina con la batalla a muerte entre las invasoras y las invadidas. En una hora, un tranquilo colmenar puede transformarse en un campo de batalla cubierto de millares de cadáveres.

Cuando el apicultor, por negligencia o error, ha provocado el pillaje de las colmenas que visita, enseguida se encuentra en medio de un vuelo de abejas que le acompañan en sus desplazamientos a través del colmenar, complican su trabajo y no le escatiman picaduras. Esta situación es igualmente peligrosa para los transeúntes eventuales.

Una consecuencia parecida sorprende al apicultor que lleva a su colmenar panales destinados a las colonias cuyo desarrollo quiere reforzar. Si estos panales contienen néctar o miel, aun en pequeña cantidad, y si son accesibles a las abejas, las pecoreadoras no tardan nada en detectar la provisión azucarada y en alertar a sus compañeras que acuden en gran número. Algunas precauciones evitan este pillaje:

— no abandonar jamás los panales atractivos al aire cerca del colmenar;
— encerrar los cuadros estirados en colmenas o alzas herméticas;
— sacarlos a medida que se necesiten.

El pillaje puede ser causado también por una alimentación con jarabe de azúcar al que se añade miel para hacerlo atractivo. A título preventivo, estrechar las piqueras y alimentar a la llegada de la noche.

En la Alta Provenza, la recolección viene a veces acompañada de un pillaje intenso y generalizado, que llega hasta la destrucción de las colmenas. Para sacar la miel a pesar del pillaje, es necesario quitar con rapidez las alzas, no inspeccionar los cuerpos de colmena, colocar pronto el cubrecuadros, cerrar herméticamente las pilas de alzas, en el suelo o en el camión, reducir las piqueras, colocar ramajes delante de ellas y remojar con agua ramajes y entradas. También se puede, para reducir los riesgos, recolectar de madrugada y suspender las operaciones cuando se inicie el pillaje, o cambiar de colmenar.

Otras veces, a pesar de una reducida actividad de las abejas y en el mismo lugar la recolección se llevó a feliz término sin pillaje y casi sin picaduras.

Durante la recolección de la miel, cuando las abejas consiguen entrar en la sala de extracción y salir de ella, van a anunciar su hallazgo a un rebaño que crece muy deprisa. Tan pronto como se perciba el peligro, taponar los pasos y mantener prisioneras hasta 1a noche a las obreras que no tardarán en aglomerarse en las ventanas o en paredes del local. Después de la extracción, las alzas vacías de su miel y repuestas después sobre los cuerpos de las colmenas incitan al pillaje. Se atenúa este riesgo trabajando rápidamente hacia el final de la jornada. O bien se hacen apurar las alzas poniéndolas a más de 100 metros de las colonias (fig. 181): las obreras vienen entonces a lamer la miel sin provocar batallas.

2.3. **Picaduras y agresividad** (figs. 14 y 57, ver también veneno, capítulo 14)

La obrera posee un temible aguijón que usa para defender su colonia contra los intrusos y los pilladores de todo género. La agresividad de las guardianas varía de una colonia a otra, de un día a otro, incluso, de un momento a otro.

El grado de agresividad parece estar en relación directa con la emisión por ciertas obreras de feromonas de alarma. La 2 heptanona es liberada por las glándulas mandibulares de las guardianas, lo que provoca el reclutamiento de obreras soldados en reserva para defender la colonia. Las picaduras infligidas al intruso liberan otras moléculas producidas por la glándula del veneno. Estas feromonas excitan a las otras abejas a

picar y marcan el lugar de la picadura (lo que explica por qué las abejas tienen tendencia a picar todas en el mismo lugar). Entre estas moléculas, el acetato de isoamil es particularmente eficaz. Un hombre ejercitado puede, por el olfato, descubrir estas sustancias y apreciar su concentración.



Fig. 57. **Hinchazón de la cara a consecuencia de una picadura de abeja. Algunos días después no quedará ningún signo del accidente.**

Los movimientos bruscos, el olor de la transpiración y los colores oscuros, al igual que las sustancias de alerta, acentúan la agresividad.

En función de las circunstancias, las abejas manifiestan su agresividad:

— en más o menos gran número,
— en general, hasta una decena de metros de su colmena; a veces hasta más de 100 metros, otras veces a menos de un metro de la piquera;
— muy raramente a lo largo de sus caminos de pecorea;
— cerca de un alimentador muy próximo al colmenar;
— durante algunos minutos o permanentemente.

Por el contrario su comportamiento agresivo es nulo o poco marcado en los lugares de pecorea.

Tranquilidad y agresividad, al menos en parte, están ligadas:

— a la edad de la obrera; la agresividad aumenta con la edad;
— a la reina; la ausencia de reina hace más irritable a la colonia;
— a la herencia; una colonia irritable tendrá una gran probabilidad de producir una descendencia agresiva.

Las abejas agresivas entorpecen los trabajos del apicultor más resistente a las picaduras; así, tanto profesionales como aficionados ponen la tranquilidad entre los primeros caracteres a buscar y seleccionar para facilitar la explotación de las abejas. Sin embargo, se observa que las colonias irritables se clasifican a menudo entre las más productivas.

El apicultor sagaz ha constatado que las obreras «perciben» el miedo: atacan más fácilmente a quienes las temen. ¿Son los olores producidos específicamente por estos individuos los que incitan a las abejas a picar?

Cualquiera que sea su seguridad y habilidad, el apicultor no se libra de las picaduras. En la recolección una treintena de picaduras por día y por persona es una cantidad normal, aunque muy variable de un día para otro.

La picadura se previene con una protección eficaz de todo el cuerpo y con una actitud tranquila, unidas a un buen ahumador de humo frío, a un trabajo rápido y sin brusquedades y mediante una sensación de seguridad.

Si las obreras se irritan, sacar los aguijones sin comprimir las glándulas de veneno (fig. 14) cauterizar localmente con el humo caliente delahumador, chupar el veneno. Para los individuos más sensibles: *aplicar el tratamiento recomendado por los médicos*.

La conducta a seguir en caso de reacciones alérgicas graves (edema de laringe, choque anafiláctico, asma, etc.) consecuencia de una picadura de himenóptero, en particular avispa y avispón, a veces abeja, será, sobre todo, avisar al médico, al que es útil llevar el insecto picador.

Debe administrarse rápidamente soludecadrón (antichoque) adrenalina además de antihistamínicos y cortisona, ya que el 60% de los fallecimientos registrados en los Estados Unidos sobrevienen en los 60 minutos siguientes a la picadura.

► **Responsabilidad civil**

Los artículos 1.382 y siguientes del Código Civil hacen responsable al apicultor de los daños, y por tanto de las picaduras de sus abejas. En relación con esta responsabilidad, ver las precisiones aportadas al mismo tiempo que la reglamentación sobre el asentamiento de colmenas (ver capítulo 10).

2.4. **Desplazamiento de las colmenas** (fig. 58)

Hay que distinguir:

- los desplazamientos cortos, que no exceden de algunos metros,
- los transportes a distancias superiores a alrededor de 6 km,
- los desplazamientos intermedios, de algunos metros a 6 km.

2.4.1. *Pequeños desplazamientos, hasta algunos metros*

En el curso de su primera salida, las pecoreadoras sitúan —ya lo hemos visto— la posición de su colmena en relación con hierbas, arbustos, estaquillas, piedras... que la rodean. Esto les permite volver exactamente a la piquera de su morada después de cada una de sus siguientes salidas.

Desplácese ligeramente una colmena: sus pecoreadoras buscan el emplazamiento primitivo. Al no encontrarlo sin dejar de volar, van, vienen, giran en las proximidades del lugar en que su colmena estuvo ubicada. Si ésta no había sido más que un poco desplazada, por ejemplo, menos de un metro, sus pecoreadoras la encuentran después de un cierto tiempo de vacilación. Enseguida penetran en ella, o bien se instalan sobre la tabla de vuelo y tocan a llamada, con lo que atraen a las pecoreadoras de la colonia. Las dudas a la vuelta del pecoreo duran varios días, se atenúan y acaban por cesar haciendo posible un nuevo desplazamiento pequeño.

En el caso de traslados cortos, conviene considerar el sentido del desplazamiento y la vecindad de otras colonias.

Sin cambiar la orientación de una colmena, un retroceso de un metro molesta poco a las pecoreadoras; una traslación lateral, también de un metro, las desorienta más; en fin, las pecoreadoras encuentran difícilmente su colmena si se la eleva un metro.

Las consecuencias de estos desplazamientos no pasan de mínimas si la colmena está aislada. Por el contrario, se acentúan por la presencia de colonias vecinas, tanto más cuanto más próximas entre sí están las piqueras.

Cuando una o varias entradas de las colmenas se encuentran cerca del emplazamiento primitivo, una parte de las abejas, atraídas por diferentes piqueras, derivan y penetran en las más próximas. A menudo son adoptadas en ellas, y por tanto perdidas para su colonia de origen.

Desplazar a lo largo de una corta distancia conservando a todas las pecoreadoras llega a ser realizable operando por etapas semanales de 30 a 50 centímetros.

2.4.2. *Grandes desplazamientos: de más de 6 km*

Las pecoreadoras trasladadas de su colmena, en un solo viaje, a más de 6 km (aproximadamente y en línea recta) se orientan de nuevo desde que salen. No se perderá ni una si se realiza cuando todas las pecoreadoras se han reintegrado a su colonia, es decir a última hora de la tarde o por la noche o incluso de día pero con tiempo frío. Si es necesario, encerrar las abejas durante su desplazamiento (ver capítulo 12: Trashumancia).

Cuando hace mucho frío, las sacudidas pueden deshacer el grupo de abejas causando una mortandad más o menos importante de obreras.

2.4.3. *Desplazamientos intermedios: entre algunos metros y 6 km*

Llevadas a menos de 6 km, las pecoreadoras encuentran el área habitual de su pecoreo. Desde allí, vuelven al primer emplazamiento que ocupaba su colmena... y no la encuentran.

Desplazar una colmena 2 km por ejemplo, sin perder a las pecoreadoras, se realiza en 2 tiempos (fig. 58):

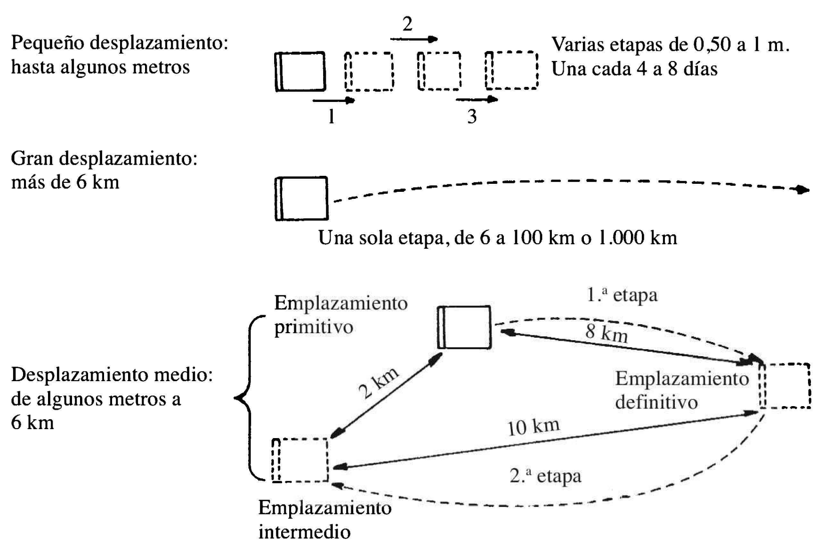


Fig. 58. **Desplazamiento de colmenas pobladas.**

— llevar esta colmena a más de 6 km donde quedará estacionada un mes en verano o varios meses en invierno; las abejas que conocían el antiguo emplazamiento están muertas, han sido sustituidas por nuevas abejas;

— pasado ese plazo, retomarla y colocarla en el lugar elegido, a 2 km de su primera posición y a más de 6 km de su puesto intermedio.

En estas condiciones, las pecoreadoras localizan y memorizan el nuevo entorno después de cada uno de los viajes que les imponemos, sin poder volver al lugar anterior, puesto que no lo han conocido nunca.

2.5. Obreras ponedoras

Las obreras ponedoras son hembras cuyos ovarios rudimentarios se despiertan y funcionan cuando una colonia carece de su reina o de su cría abierta o garrocha. Aparecen, pues, con más frecuencia en las colonias huérfanas, en las que la cría de una nueva reina no es posible, porque no hay ni huevos ni larvas. Las obreras ponedoras depositan en las celdas de obreras o zánganos varios huevos no fecundados por celda.

Las obreras ponedoras son consideradas, sin razón, como obreras anormales y su aparición como una calamidad.

De hecho, la evolución de una colmena sin reina, ni huevos, ni larvas de obrera o de reina conduce a la formación de obreras ponedoras. Son las feromonas de la reina y del pollo las que inhiben normalmente el desarrollo de los ovarios de las obreras.

En general, el apicultor desmonta las colmenas con obreras ponedoras y reparte sus elementos (cuadros estirados con las abejas que lleven) entre las restantes colmenas del colmenar.

La recuperación de colmenas con obreras ponedoras es posible, si bien, estas colonias tendrán un comportamiento variable según su constitución. Numerosas observaciones han permitido adaptar un tratamiento a los casos principales (ver final de este capítulo).

2.6. Enanas negras

Las obreras ajadas por variadas razones: mal de los bosques, luchas, alimentación con azúcar, etc., pueden, en gran número, disminuir la producción de una colmena.

A menudo las enanas negras desaparecen espontáneamente, sin que la colonia sufra en apariencia. Si persisten, la colmena es improductiva tanto en miel como en enjambres (ver también: Mal de los bosques, capítulo 8).

Esta afección no es forzosamente hereditaria: una colmena muy atacada nos ha dado un enjambre artificial sano.

2.7. Algunas cifras

► Pesos y número

En un enjambre, cuando las abejas están hartas de miel, se cuentan 10.000 por kilo.

— Una capa compacta de obreras sobre las dos caras de un cuadro Langstroth representan 3.000 individuos y en un Dadant 4.000.

— Estos mismos cuadros, ocupados en sus dos terceras partes por puestas, llevan 3.700 celdas de obreras para el tipo Langstroth y 4.800 para el cuadro Dadant.

► Velocidad y radio de acción

La velocidad media de desplazamiento de una pecoreadora resulta ser de 25 km/h. Puede aprovisionarse hasta a más de 3 km si es necesario. Las experiencias realizadas sobre este tema demuestran que, desde el punto de vista del rendimiento en miel, el peso de néctar llevado a la colmena disminuye si la distancia que separa la colonia de las flores aumenta. La distancia más corta es pues la mejor. Una colonia situada a 1 kilómetro de las flores a pecorear produce aproximadamente la mitad de lo que podría producir de estar en medio de las mismas plantas melíferas.

Añadamos que las pecoreadoras no atraviesan ni los macizos montañosos ni grandes extensiones de agua. Algunas obreras pecorean a 2.500 m de altitud, en los Alpes.

► Intensidad del pecoreo

El conteo de las pecoreadoras que vuelven a su colmena en un tiempo dado ilustra sobre la intensidad del pecoreo aproximadamente 5 minutos (duración del retorno a la colmena) antes de dicho conteo.

Sin molestar a las abejas, colocarse al lado de la tabla de vuelo, cronómetro en mano, y contar las pecoreadoras que aterrizan ante la piquera. Es más fácil contar las abejas que vuelven a la colmena que las que la abandonan.

La precisión del conteo, satisfactoria hasta 100 por minuto, se hace aproximada más allá de ese número porque hay que contar muy deprisa y además añadir mentalmente 4, 5, 6 ó 7 obreras que llegan juntas.

Después de un pecoreo intenso, 140 a 160 abejas por minuto franquean la entrada de la colmena en el mismo sentido.

► Potencia del pecoreo

La potencia del pecoreo es su intensidad en relación con la duración: algunas horas, un día, una semana. Esta potencia o eficacia se aprecia en la báscula por diferencia de pesos entre 2 pesadas separadas algunas horas, un día, una semana.

No permiten apreciar la realidad diaria o semanal más que las pesadas efectuadas a la misma hora: mañana, mediodía o tarde, pues el peso de una colmena puede aumentar varios kilogramos —hasta 10— entre la mañana y la tarde y disminuir más de 1 kg en una noche.

Se han puesto a punto ciertos contadores de abejas para apreciar la actividad de entrada – salida de las abejas. Se utilizan varias técnicas. La más conocida se basa en células fotoeléctricas que producen un impulso cuando la abeja corta el haz.

Otro método, utilizado por el INRA de Avignon, consiste en marcar las abejas con unas pastillas metálicas y detectarlas con un detector de metal apropiado. El interés del método es poder experimentar sobre cohortes de abejas de las que se conoce la edad y el historial, en particular; estas abejas pueden haber sido tratadas con moléculas pesticidas o con feromonas en el curso de su desarrollo larvario y/o durante su período en el interior del nido.

► Duración de la vida

La duración de la vida de las obreras varía entre límites muy amplios, según la estación. La vida máxima, comprobada en Hyères, fue de veintiocho días en abril-mayo y de ciento noventa días en las abejas nacidas en noviembre (ver final de este capítulo: Duración de la vida de las obreras).

Muchos autores, entre ellos las señorita MAURIZIO, han establecido una relación inversa entre la longevidad de las obreras y la extensión de la puesta. Las abejas sin puesta pueden vivir un año.

En numerosas regiones, se distinguen dos tipos de obreras: las de invierno, de vida larga (varios meses) y, las de verano, de vida corta (30 a 40 días). Las obreras nacidas en otoño esperan a los nacimientos tempranos para desaparecer. Es curioso que, en cada colmena, un pequeño grupo de abejas pueda vivir nueve meses o más.

La longevidad varía con la colmena, la raza, la temperatura, la alimentación (azúcar, agua, polen, vitaminas) y el efecto del agrupamiento. Una obrera aislada no vive más de seis días. En grupos de dos a diez resisten tanto más tiempo cuanto más numeroso es el grupo. Una buena supervivencia se obtiene con más de cincuenta abejas a la vez (según los trabajos de ARNOLD).

Al final de su vida la vieja pecoreadora pierde sus pelos, queda brillante, negra, agresiva. Generalmente, abandonará la colonia para morir lejos de su colmena.

En otoño, las obreras mueren sin ser sustituidas: la población disminuye. En primavera, el ritmo de nacimientos sobrepasa al de pérdidas: la población crece.

3. POLINIZACIÓN

3.1. Primero, un poco de botánica

3.1.1. *Constitución de una flor* (fig. 59)

La flor es el órgano de reproducción de los vegetales llamados «plantas con flores», por oposición a los demás vegetales, «plantas sin flores» como los musgos y helechos.

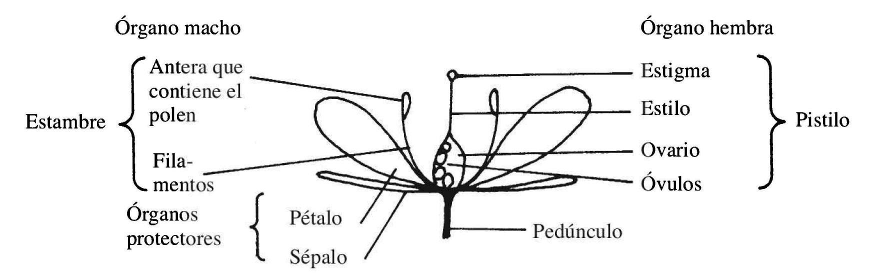


Fig. 59. **Constitución de una flor.**

Una flor completa contiene dos clases de órganos reproductores:

— los estambres, órganos machos, llenos de granos de polen,

— el pistilo, órgano hembra que encierra los óvulos.

Junto a los órganos reproductores:

— los pétalos, a menudo grandes y coloreados, atraen nuestra mirada y también las de los insectos,

— los nectarios segregan un líquido azucarado, el néctar, que interesa a las abejas,

— los sépalos, protegen el conjunto de los demás órganos florales antes de la apertura de la flor.

3.1.2. *Reproducción de las plantas con flores* (fig. 60)

Las plantas con flores se reproducen por semillas. Cada semilla proviene de la fusión del material genético de un grano de polen y de un óvulo. Ahora bien, el óvulo está metido en un saco bien cerrado, el ovario, en el que el grano de polen no puede pe-

netrar. Para que el órgano macho y el órgano hembra se unan, el polen debe germinar en la extremidad del pistilo llamada estigma. Allí, el grano de polen emite un tubo polínico que se introduce en el pistilo hasta el óvulo, se abre y libera 2 elementos machos, los *anterozoides*. Estos penetran en el óvulo, es decir, lo fecundan.

El óvulo fecundado se convierte en una semilla en tanto que el ovario se desarrolla en un fruto.

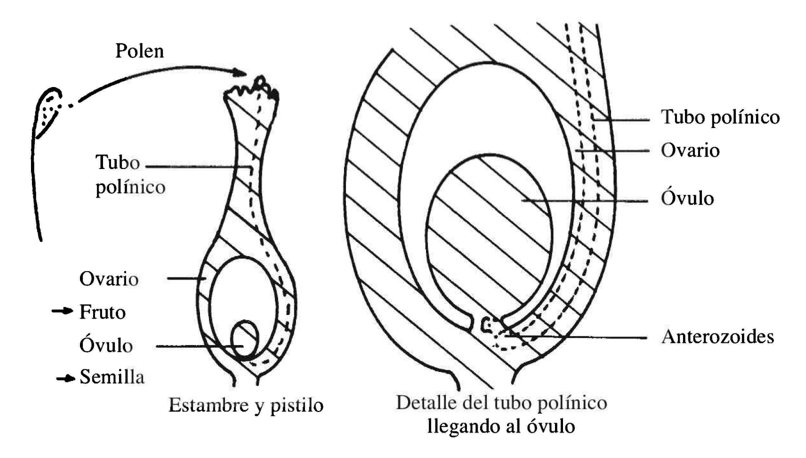


Fig. 60. **Polinización y fecundación.**

Así pues, no confundamos el fruto con la semilla. En una uva, un tomate, una grosella, el fruto es el conjunto de carne y piel; las semillas son las pepitas. Piel y carne que han protegido a las semillas en el curso de su desarrollo se descomponen y desaparecen. Cada semilla al germinar reproduce una planta de la misma especie que la que la ha originado.

Sobre el pistilo de una flor no puede germinar más que el polen de una flor de la misma especie. Expliquémonos: sobre el pistilo de un manzano no germina más que polen del mismo manzano o de cualquier otro manzano porque todos los manzanos pertenecen a la misma especie. Pero el polen de peral o de cerezo no puede fecundar una flor de manzano porque el peral o el cerezo son especies vegetales distintas de la especie manzano.

3.1.3. *Definición de la polinización*

La polinización es el transporte del polen desde el estambre hasta el pistilo.

Las plantas cultivadas destinadas a la producción de frutos y semillas deben ser polinizadas. Dicho de otra manera, las flores de estas plantas deben recibir polen (de la misma especie, por supuesto) y recibirlo en cantidad suficiente para transformarse en frutos y semillas.

Anotemos de paso que algunos cultivos dan productos distintos de frutos y semillas: así ocurre con lechugas, espinacas, zanahorias, rábanos y muchas otras. Pero quien cultiva lechugas o rábanos siembra las semillas de estas plantas. Ahora bien, estas semillas proceden de lechugas o de rábanos que se han dejado florecer y semillar. Así pues, las hortalizas de hojas y de raíz, en un cierto momento de su vida, pasan por el estado de semilla y por tanto por la polinización.

3.1.4. *Diferentes polinizaciones (fig. 61)*

El paso del polen de un estambre a un pistilo puede tener lugár en la misma flor, sin intervención de un agente externo. Ejemplos: cada flor de trigo o de guisante se poliniza a sí misma, a veces incluso antes de la apertura de los órganos florales.

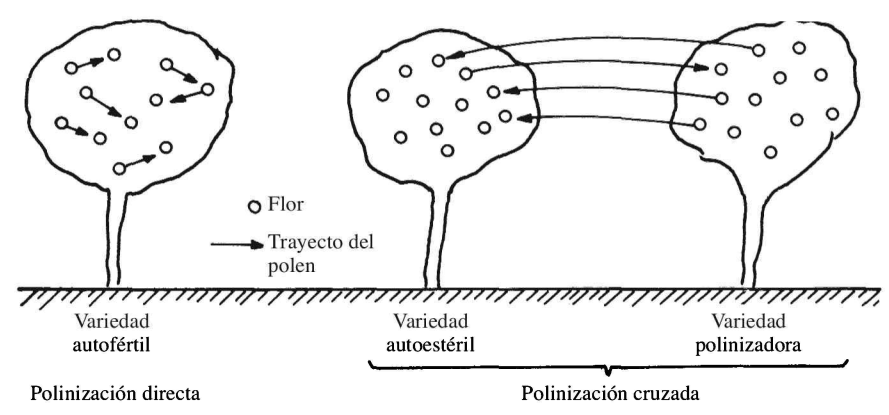


Fig. 61. **Diferentes polinizaciones.**

Pero en la mayor parte de las especies el pistilo de una flor necesita el polen de otra flor. Este es forzosamente el caso de las flores hembras, es decir con pistilo pero sin estambres, que recibirán el polen de las flores machos, con estambres pero sin pistilo. Estas flores unisexuales están situadas en el mismo pie (caso del melón, maíz...) o en plantas distintas (kiwi).

En ciertas especies, el pistilo de una flor necesita también polen venido de otra parte cuando en una misma flor los estambres maduran antes que el pistilo (plantas de la familia de las compuestas, de las labiadas, de las umbelíferas). El polen de estos estambres irá a fecundar el órgano hembra de las flores más precoces mientras que su pistilo recibirá, algo después, cuando esté preparado, el polen de flores más tardías.

Este es igualmente el caso cuando el órgano hembra de una variedad, un cerezo gordal por ejemplo, no muestra ninguna afinidad por el polen de la misma variedad. Este órgano hembra exige para ser fecundado el polen de otra variedad llamada polinizadora (polen de un guindo garrafal para fecundar (a un gordal). He aquí por qué en ciertas plantaciones de cerezos, perales u otros árboles frutales se incluyen algunos cerezos, perales u otros árboles de una variedad polinizadora. Sin esta precaución, la variedad principal, autoestéril, no podrá dar fruto.

3.1.5. *Agentes de la polinización*

En la mayor parte de las situaciones, se trate de plantas silvestres o cultivadas, el transporte del polen de una flor a otra es forzoso. Este transporte es efectuado por diferentes agentes, en particular el viento y a los insectos.

El viento lleva los pólenes pequeños y ligeros, llamados anemófilos, de sauces, pinos, maíz, gramíneas de los prados. En algunas estaciones, los millones de granitos de polen que flotan en el aire causan la fiebre del heno, alergia bien conocida pero muy desagradable.

Insectos: mariposas, moscas, abejas... transportan los pólenes gruesos y pesados conocidos como entomófilos de un gran número de especies vegetales.

3.1.6. *Papel de las abejas* (fig. 62)

Al pasar de una flor a otra, la pecoreadora de néctar roza los estambres. Su recubrimiento piloso juega el papel de un cepillo y recoge y transporta numerosos granos de polen.

Espontáneamente, la abeja se cubre del elemento macho de las plantas, los granos de polen, lo transporta después, deslizándose entre las piezas florales de otra flor, y lo deposita, mecánicamente, sobre el pistilo de esta otra flor.

En vuelo, la abeja transporta el polen

La abeja al tocar los estambres se carga de polen

La abeja que roza los estigmas deposita en ellos el polen

Fig. 62. **Papel de las abejas: la polinización.**

Antes de la polinización, la flor segrega néctar para atraer a las abejas, y mediadores químicos, emitidos por las plantas o por las abejas mismas, atraen y mantienen a las pecoreadoras sobre las flores a polinizar.

Después de la polinización, los óvulos de la flor no tardan en ser fecundados. Es inútil una nueva aportación de polen: la secreción de néctar se detiene. Las pecoreadoras abandonan entonces las flores que acostumbraban visitar. Llevan su acción sobre otras flores de la misma especie si todavía permanecen abiertas o de especies diferentes.

La relación entre planta e insecto es tan estrecha que algunas especies vegetales se reproducen solamente si los insectos las polinizan (acónito y abejorros del género

Bombus, por ejemplo). Se habla de una verdadera coevolución entre el vegetal y el insecto: éste ha evolucionado hacia la recogida de un alimento producido práctica y exclusivamente por las flores, y la planta ha evolucionado produciendo artimañas para atraer al insecto que perpetúa la especie polinizándola.

Por sí solas, las abejas participan activamente en la reproducción de más de la mitad de las especies de plantas con flores. Sin abejas, se romperían numerosos equilibrios biológicos y desaparecerían algunas especies vegetales.

3.1.7. *Interés apícola de la polinización*

Las plantas cultivadas retendrán nuestra atención. Son numerosos los árboles, árbustos y plantas bajas que se benefician de la intervención de las abejas: manzanos, perales, ciruelos, melocotoneros, almendros, cerezos, fresales, groselleros, melones, colzas, girasoles, tréboles, esparcetas, etcétera.

Ya sea una planta cultivada por sus frutos o por sus semillas, el órgano hembra de cada una de sus flores debe recibir, en la medida de lo posible, granos de polen en número tal que todos sus óvulos sean fecundados. Cada óvulo evolucionará a semilla si recibe los anterozoides de un grano de polen. Frecuentemente una flor puede dar numerosas semillas: algunas decenas en la colza, algunos centenares en el melón. Cada flor de estas plantas exige, pues, teóricamente, la intervención de algunas decenas o de algunos centenares de granos de polen, y prácticamente de un número mucho mayor. Además, se sabe que cuantos más granos de polen recibe una flor, más probabilidades tiene de transformarse en un voluminoso fruto que contenga numerosas semillas (fig. 45).

En el medio que nos rodea, las abejas no llegan a polinizar de manera satisfactoria todas las flores de un cultivo, ya que en un momento dado, las pecoreadoras son solicitadas al mismo tiempo por múltiples y diversas especies florecidas: otras especies cultivadas, malas hierbas de los cultivos, flora de praderas naturales, bosques, márgenes de carreteras, zonas pantanosas, etcétera.

Las plantas cultivadas serán abundantemente polinizadas si numerosas abejas no son atraídas por otras floraciones cercanas.

3.2. Después, la apicultura: realización de la polinización

3.2.1. Colaborar

E1 ideal sería poner abundantes abejas en los cultivos a polinizar y no ofrecer a estas abejas más que las flores a fecundar. Para lograrlo, aparece como indispensable una estrecha colaboración entre el agricultor que demanda las abejas y el apicultor que ofrece, transporta e instala sus colonias. Los dos interesados deben conocer bien las condiciones a cumplir para, favoreciendo la polinización, aumentar a la vez el tamaño y la cantidad de las frutas (manzanas, peras) o el número y el peso de las semillas (colza, esparceta, girasol ...).

Uno y otro participantes deben sacar provecho de la situación que crean de común acuerdo. Pero polinizar un cultivo por medio de abejas no se improvisa ni por parte del agricultor ni por la del apicultor. El papel de uno se inscribe en el del otro en cuanto a la elección de cultivos, de abejas, del momento y de la duración de la polinización.

Cada acción técnica con vistas a la polinización implica más especialmente al agricultor (Ag) o apicultor (Ap) a menos que la responsabilidad de las acciones que vamos a examinar implique a la vez a los dos participantes. Las iniciales Ag o Ap recordarán sobre quien recae la decisión.

3.2.2. *Elegir la o las variedades cultivadas Ag*

Para simplificar, consideremos un huerto frutal. El autor del proyecto de instalación de árboles frutales o de cualquier otro cultivo debe saber si la variedad prevista se basta a sí misma o si necesita polen de otra variedad. En el primer caso, el huerto comprenderá árboles de una sola variedad. En el segundo caso entre los árboles de la variedad principal, que por sí sola sería estéril o produciría muy poco, es indispensable incluir individuos de otra variedad capaz de polinizar la variedad principal. Además, estas dos variedades deberán florecer casi al mismo tiempo. Los consejeros agrícolas, las obras de arboricultura así como la experiencia de otros arboricultores aportan sobre estos puntos las deseables aclaraciones.

3.2.3. *Prever el momento de la polinización Ag*

El agricultor sabe aproximadamente la fecha de floración de sus cultivos así como las variaciones de esta fecha según los años.

Agricultor y apicultor pueden, por tanto, convenir una fecha aproximada dando por supuesto que el agricultor:

— avisará al apicultor con 2 ó 3 días de antelación,
— habrá preparado y señalado los emplazamientos en que asentar las colmenas,
— tendrá preparado, en caso de necesidad, un tractor para terminar el transporte y la descarga de las colmenas.

Según la naturaleza de los cultivos, las floraciones a polinizar se escalonan de febrero a julio. A los almendros siguen los albaricoqueros, melocotoneros, cerezos, perales, manzanos, colzas, calabacines, melones, kiwis, girasol.

Hay que saber que algunas flores muy atractivas como las de los cerezos o la del manzano aprovechan la polinización desde su apertura. Para otras flores de néctar menos atractivo como el del peral es preferible esperar a la plena floración antes de traer las abejas.

La fecundación del kiwi, planta poco atractiva, se obtiene suministrando las colmenas en gran número y en dos veces. Una primera vez, cuando está abierto el 10% de las flores, se aporta 1/3 de las colonias previstas; después, cuando se abre el 50% de las flores, se colocan en el cultivo las restantes colonias.

Cuando las colonias son traídas demasiado pronto, a causa de la competencia floral, las pecoreadoras adoptan otras floraciones y se mantienen en ellas; demasiado tarde, las flores a fecundar pueden estar ya pasadas a la llegada de las colmenas.

3.2.4. *Pensar en la duración de la estancia sobre el cultivo Ag y Ap*

Por acuerdo verbal o escrito, apicultor y agricultor prevén una duración probable de la estancia de las abejas sobre el cultivo. Es bueno que los interesados convengan también, entre ciertos límites, el acortar o alargar el tiempo pasado por las abejas sobre el cultivo en función de las condiciones meteorológicas que van a acelerar o prolongar la floración, esto con el fin de optimizar la polinización y evitar la superpolinización. Ciertos grupos de apicultores proponen a los agricultores un verdadero programa para la polinización de los cultivos.

Según el cultivo y el año, las abejas polinizan durante una decena de días los cerezos, durante un mes o más los melones.

3.2.5. *Decidir el número de colonias Ag y Ap*

E1 número de colmenas necesarias para llevar a cabo una polinización depende de varios factores interdependientes: especie cultivada, época de la floración, desarrollo de las colonias en el momento de esta floración, condiciones meteorológicas.

De una manera general, precozmente en la estación (para el almendro, albaricoquero), las colmenas serán numerosas porque los días son cortos, la temperatura irregular, las colonias relativamente poco pobladas. En pleno verano, sobre el girasol, por ejemplo, bastará un pequeño número de colonias bien pobladas en esta época y que trabajen casi todos los días a todo lo largo de la jornada.

Un gran número de abejas alarga para cada una de ellas el tiempo de búsqueda de un sector de pecoreo. Precisamente durante esta fase de su vida es cuando una pecoreadora pasa de una planta a otra y por tanto lleva el polen de una flor a otra. Por el contrario, abejas poco numerosas encuentran enseguida un néctar abundante; no frecuentarán más que algunas flores cercanas unas a otras, sobre la misma rama de un árbol. Fecundarán mal una planta de polinización cruzada.

Es recomendable, pues, forzar sin exceso el número de colonias para que en el curso de una misma salida cada abeja visite distintas plantas, de las que unas suministren el polen para las otras.

Por hectárea, se estiman las necesidades en:

— 10 a 15 colonias, incluso 20, en kiwi;
— 8 a 10 colonias en almendro, actinidia, pepino;
— 6 a 8 colonias en albaricoquero, melocotonero;
— 4 a 6 colonias en cerezo, ciruelo, colza, calabacín, girasol;

— 2 a 4 colonias en manzano, melón, esparceta, fresal;
— 1 a 2 colonias en pequeños frutos (grosellero negro, grosellero, frambueso).

3.2.6. *Preparar las poblaciones de abejas Ap*

Cuantas más pecoreadoras contiene una colonia, más capaz de polinizar será. En la floración de numerosas especies cultivadas, en marzo, abril o mayo, no todas las colonias han completado su desarrollo.

En razón de esta incertidumbre, preparar un número de colmenas superior en 15 ó 20% a las necesidades estimadas.

Las colonias orientadas a la polinización deben ser organizadas y populosas.

a) Organizadas quiere decir que contienen todos los elementos de una colmena normal: reina, puesta, cría, abejas de interior, pecoreadoras y también provisiones de polen, néctar y miel para poder superar un período difícil sin sufrir. En efecto, durante la polinización de los cultivos, por una parte la lluvia o el frío pueden impedir la salida de las pecoreadoras, varias veces durante varios días, y por otra el número restringido de plantas florecidas fuera de aquellas a polinizar limita los recursos útiles. Este conjunto de circunstancias fuerza a las colmenas que polinizan con relación a las que explotan otros sectores de la naturaleza, a progresar poco o a retroceder: su población no aumenta, no almacenan miel o incluso consumen 1 kg por semana de sus reservas. De ahí esta precaución: asegurarse que al comienzo sobre los cultivos cada colonia contenga 3 a 4 kg de víveres.

b) Populosas significa aquí ricas en abejas adultas y en cría. Precisemos, puesto que el sentido de populosa varía según el período del año.

De media, y para una polinización en abril, se exige:
— a una Dadant, que contenga 3 cuadros de cría y abejas sobre 5 ó 6 cuadros,
— a una Langstroth, que tenga 4 cuadros de cría y 6 ó 7 cuadros de abejas.

Pero al principio de la estación, en febrero, por ejemplo, para los almendros, las colonias comienzan a desarrollarse. Están forzosamente menos provistas que las medias anteriores, mientras que en julio, sobre el girasol, se debe contar con fuertes enjambres del año o con colmenas completas, llenas de abejas y que posean al menos 7 a 8 cuadros de cría.

c) Otra cosa más: se considera que la cría abierta, por las necesidades que engendra, estimula el pecoreo, y por tanto la polinización, y se estima que esta cría abierta debe representar más de una cuarta parte de la extensión total de la cría.

3.2.7. *Elegir las colonias más aptas Ap*

Dando preferencia a los ecotipos del sur de Francia: Provenzal y del Languedoc, ambas de desarrollo precoz y activas al fin del invierno, se responde ya en parte a la búsqueda de colonias populosas que satisfagan las normas indicadas más arriba.

Puesto que se ha intentado preparar un número de colmenas superior a las necesidades, se eliminan las colonias menos deseables, las débiles, anormales o enjambradoras. La absorción rápida del jarabe, la ausencia de cadáveres en el alimentador, la extensión del número de cuadros ocupados constituyen otros tantos signos que, sin sacar los cuadros, apuntan poblaciones aptas para el papel que se les va a confiar.

3.2.8. *Preparar los emplazamientos Ag*

El agricultor tiene gran interés en asentar las abejas muy cerca de las plantas a polinizar, en el mismo cultivo o a menos de 100 metros. Es él quien prepara los emplazamientos. Estos deben ser localizables al crepúsculo o incluso por la noche. Los señala con un trapo blanco atado a un árbol o a una estaca, y los materializa poniendo en tierra un palet que soportará varias colmenas. Además, una pantalla (otro palet, erguido en este caso) del lado del viento dominante facilitará las salidas y retornos de las pecoreadoras y por tanto su eficacia.

3.2.9. *Evitar las floraciones competidoras Ag*

El agricultor desea que las abejas cuyo estacionamiento paga no frecuenten más que las flores de su cultivo. Para tender a este objetivo, pese a estar fuera de alcance, elimina las floraciones extrañas competitivas alrededor de las plantas a polinizar.

Las flores competidoras forman parte, a menudo, de la flora adventicia de la parcela a polinizar o de las parcelas vecinas que pertenecen al interesado. Podrá, pues, destruirlas por siega o rotobatido antes de la llegada de las colmenas. En cuanto a los setos, taludes, márgenes de arroyos, hay que tolerarles su flora, aunque haya que compensar el atractivo que constituyen con un aumento del número de colmenas.

3.2.10. *Transportar las abejas Ap*

De acuerdo con el agricultor, en las 48 ó 72 horas que siguen a su llamada telefónica (pequeño margen útil dada la inseguridad del tiempo), las colonias son emplazadas cerca del o en el cultivo a polinizar. El transporte tiene lugar en colmenas abiertas o cerradas (ver capítulo 12: trashumancia).

Se cargan por la tarde o durante la noche, después de la vuelta de las pecoreadoras. Una pequeña distancia, forzosamente superior a seis kilómetros para que las pecoreadoras no vuelvan al lugar de partida, permitirá descargar esa misma tarde. Un largo trayecto no impide que se coloquen en su sitio durante la noche, pero a veces es preferible esperar al día siguiente, muy temprano, antes de la salida de las pecoreadores. El transporte de colmenas cerradas es precedido y también seguido de operaciones suplementarias con relación al transporte de colmenas abiertas. Una preocupación adicional también, después del emplazamiento y pese a la fatiga: verificar que ni una sola colmena se quede cerrada.

3.2.11. *Poner en su sitio las colmenas Ap y Ag*

Se presentan una u otra de las dos situaciones siguientes:

a) El vehículo cargado puede entrar en el cultivo, detenerse varias veces, arrancar de nuevo y colocar las colonias en cada asentamiento preparado. El trabajo es relativamente fácil.

b) El cargamento de colmenas no puede penetrar en la parcela cultivada por culpa, por ejemplo, de la densidad de árboles o del terreno embarrado. Entonces el camión avanza lo más cerca posible y después hay que:
— sea llevar las colmenas a brazo,
— sea transferirlas al remolque de un tractor,
— sea llevarlas por grupos pequeños sobre la horquilla de un transpalet.

Se colocan las colmenas generalmente en grupos de cuatro, con sus entradas orientadas en cuatro direcciones o a dos lados de manera que las abejas salgan perpendicularmente a las líneas de árboles (fig. 63).

Una vez en tierra, si así procede, liberar las piqueras.

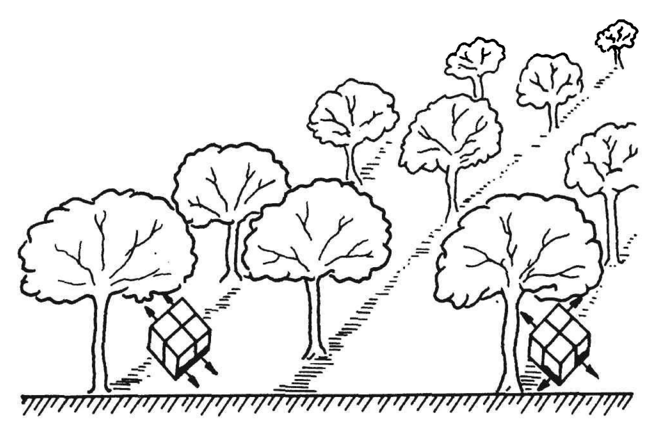


Fig. 63. **Instalación de las colmenas en los huertos frutales. Dos orientaciones posibles para las salidas de las abejas suponiendo a las colmenas colocadas de 4 en 4 sobre palets.**

3.2.12. *Vigilar las abejas y su trabajo Ap y Ag*

Se sobreentiende que el agricultor se prohibe todo tratamiento insecticida no solamente sobre el cultivo a polinizar sino también en un amplio radio sobre las otras floraciones, y esto mucho antes de la llegada de las colmenas habida cuenta del efecto residual de algunos insecticidas.

Pero el agricultor no puede responder más que de las parcelas que le pertenecen. La polinización no se hace, pues, sin riesgos. Por esta razón e igualmente porque el frío y la lluvia impiden el pecoreo, se aconseja tanto al agricultor como al apicultor —juntos es lo mejor— adviertan en el curso de un día bueno el estado de las colonias y la actividad de

las pecoreadoras. No es necesario en absoluto abrir las colmenas; los signos externos informan. Ausencia de cadáveres ante la piquera, número de salidas (o de entradas) de obreras por minuto, pecoreo audible y visible sobre las flores, tranquilizan o inquietan.

Si el frío permanece, si la lluvia persiste, alimentar puede llegar a ser urgente.

Vigilar las colmenas es más lógico que indispensable. Las comprobaciones ayudan a prever mejor la fecha de retirada de las colmenas y a modificar, en el porvenir, las condiciones de trabajo de abejas y personal, mejorándolas.

3.2.13. *Retirar las colmenas Ap*

Aquí también los interesados convienen día y hora, porque la floración toca a su fin, porque los tratamientos insecticidas pueden imponerse, porque otras floraciones —melíferas ahora— atraen tanto al apicultor como a sus abejas.

A la caída de la noche, con o sin la ayuda de un tractor, se cargan las colmenas y se llevan al menos a seis kilómetros, a veces a través de Francia.

Ya que en general la polinización debilita las colonias, se aconseja no ir enseguida a polinizar a otro cultivo.

3.2.14. *Polinizar cultivos bajo abrigo Ag y Ap* [1]

Los cultivos en invernadero o bajo túneles de plástico se extienden tanto en Francia como en el extranjero. Se aplican a un gran número de especies: melones, calabacines, fresales, melocotoneros, etc., cuyo abrigo acelera la floración mientras que la fauna polinizadora silvestre no ha alcanzado el estadio útil de su evolución. En estas condiciones, los rendimientos generalmente irregulares se quedan, a menudo, en mediocres, debido a una falta de polinización. Aquí la abeja doméstica, a través de su manejo muy dominable, puede hacer un servicio inigualable.

► Número e importancia de las colonias

En función de las dimensiones del recinto, de la densidad de flores y de su atractividad, el número y la población de las colonias han de variar.

A título indicativo, una colmena le va bien a: 5.000 m^2 de fresales; 2.000 m^2 de calabacines; 3.000 m^2 de melones; 1.000 m^2 de actinidia, de melocotoneros, de pepinos.

Varios núcleos repartidos por el abrigo dan generalmente mejores resultados que una sola colmena.

► Aporte de las abejas

Un período de adaptación de las abejas a su nuevo medio parece a veces necesario. Por esta razón, es acertado llevar las colmenas justo antes del comienzo de la apertura de las flores.

[1] Con la colaboración de J. P. ATXER, Profesor técnico adjunto en el Liceo Agrícola de Hyères.

Los prácticos señalan que las pecoreadoras de edad se habitúan difícilmente a la vida dentro del abrigo, así que desplazan las colmenas en pleno día para que sus pecoreadoras que están en el exterior se repartan en las colonias que no han abandonado el colmenar; después, por la tarde, colocan las colmenas desplazadas bajo los abrigos de las plantas a polinizar.

► **Cuidados**

Las abejas necesitan agua: prever, pues, abrevaderos en la proximidad de las colmenas.

Una alimentación con jarabe suplementado a veces con proteínas es útil, si no necesario.

Si la reina deja de poner, aportar cuadros de cría abierta, lo que incitará a las pecoreadoras a salir en busca de polen.

► **Influencia del microclima**

Además de la temperatura, la iluminación influye en la salida de las abejas. Se han observado pecoreadoras a temperaturas del aire de 12.° si el suelo recibe al menos 3.000 lux.

Sobre las paredes interiores del abrigo, el agua se condensa a veces en gotitas que las abejas llegan a rozar, lo que estorba su vuelo.

Por consiguiente, colocar las colmenas en una zona bien iluminada y convenientemente aireada.

► **Particularidad**

Hay ensayos que han demostrado, especialmente en el mediodía de Francia, que podría ser ventajoso colocar las colmenas al exterior del abrigo, comunicando la entrada con el interior del recinto por una abertura o por un conducto ancho y corto.

3.2.15. *Hacer el balance Ag y Ap*

La polinización por abejas, en particular la de los árboles frutales y cultivos bajo abrigo, debilita las colonias porque la concentración de abejas necesarias para una polinización eficaz sobrepasa las posibilidades nectaríferas de los cultivos.

El apicultor comparará sus colonias polinizadoras (cría, provisiones) con las que han explotado otros sectores. En general, las polinizadoras son menos fuertes. Por ello, almacenarán menos miel que las otras pero esto no será medible hasta más tarde.

El agricultor tampoco puede apreciar inmediatamente y con certeza el efecto de la polinización por las abejas. ¿Se sostendrán en el árbol más manzanas o melocotones, crecerán regularmente? O bien ¿tendrán más semillas y más gruesas la colza o el girasol?

Los dos protagonistas, si se olvida a las abejas, que ocupan, sin embargo, el primer plano, se proponen dos cuestiones: ¿ha rentado cada colmena? ¿Conviene volver a em-

pezar el próximo año, en el mismo momento y en las mismas condiciones: número de colonias, época, duración...?

En la inmensa mayoría de los casos, agricultor y apicultor demuestran su satisfacción repitiendo la operación en condiciones mejoradas para un mejor resultado.

3.3. Agrupación de polinizadores

Agricultor y apicultor han tomado contacto sea directamente, sea por medio de una agrupación profesional para la polinización de cultivos, hacia la que la cámara de agricultura departamental orienta útilmente.

En Drôme y Ardèche, los 10 apicultores de tal agrupación alquilan cada año 2.000 colmenas polinizadoras.

La agrupación o sección para la polinización:

— recibe las peticiones de los agricultores,
— reparte esas peticiones entre los apicultores más próximos,
— si es necesario, agrupa a los apicultores para servir a un cliente importante,
— organiza la ayuda mutua para asentar o retirar las colmenas muy rápidamente,
— vigila al respecto de contratos y precios. (Ver contrato de polinización):

3.4. Coste de polinización: caso de 50 colmenas colocadas a 50 kilómetros

3.4.1. *Para el apicultor*

Preparación de las colonias.

Alimentación: 3 kg de azúcar a 0,8 €, por colmena 3 × 0,8 × 50 120 €

Mano de obra = preparación del jarabe, transporte al colmenar a 10 km del domicilio, distribución:

3 × 3 horas a 6,5 €/hora	58,5 €
vehículo ligero a 0,25 €/km:	
10 km × 2 (ida y vuelta) × 3 veces × 0,25 €	15 €

Polinización — carga, transporte, descarga y vuelta.

Mano de obra: 5 horas a 6,5 €	200 €
Camión a 0,4 €/km: 50 km × 2 (ida y vuelta)	40 €
Vigilancia: 3 horas a 6,5 €	19,5 €
Vehículo ligero 50 km × 2 × 0,25 €	25 €
Retirada de las colonias, regreso al colmenar, 5 horas a 6,5 €	32,5 €
Camión 50 × 2 × 0,4 €	40 €
TOTAL	383 €

O sea, por colmena 383 €/50 = 7,66 €.

Pérdidas en el desarrollo de la colonia y en la cosecha de miel:

3 kg de miel por colmena a 2,5 €/kg (sin gastos de recolección y de envasado en frascos), etc., 50 colonias	375 €

O sea, por colmena 375 €/50 = 7,5 €.

Total por colmena 7,66 € + 7,5 € = 15,16 €, en números redondos 15 € por colmena.

3.4.2. *Para el agricultor*

Huerto de manzanos, 4 colmenas par ha en 12 ha.

Colocación de 50 colonias a 20 € cada una	1.000 €
Preparación de los emplazamientos, marcado, colocación de palets: 3 horas a 6,5 €	19,5 €
Vigilancia, retirada de palets 3 horas a 6,5 €	19,5 €
Tractor 2 horas a 25 €	50 €
TOTAL	1.089 €

Por hectárea 1.089 €/12 = 90,75 €

3.5. Precios

Los precios libremente discutidos entre las partes implicadas o decididos por las agrupaciones profesionales de polinizadores, se entienden por colmena, a veces por cuadro de cría (más difícil de calcular). Por colmena, el precio varía según:

— el número de colonias alquiladas al mismo agricultor,

— la duración previsible de la estancia de polinización,

— el tipo de cultivo: al aire o bajo abrigo.

A los precios por colmena pueden añadirse los gastos de transporte y mano de obra. Ejemplos:

a) En un radio de 50 km alrededor del domicilio del apicultor, la tarifa puede ser decreciente en función del número de colmenas (de algunas colmenas a 100 colmenas), gastos de transporte incluidos, es, por término medio, de:

— 20 € por colmena (de 15 a 22 €) colocada al exterior durante 10 a 15 días.

— 22 € durante 20 días.

— 38 a 50 € para cultivos bajo abrigo.

b) O bien los precios van de 12 a 15 € por colmena a los que se añaden los gastos de vehículo (0,38 € por km de ida, y otro tanto para la vuelta) y los de mano de obra (6,5 € la hora).

• Forma de pago: 10% al hacer la petición, 50% al colocar las colonias, el resto a la retirada de las colmenas.

3.6. Conclusión

Desde hace más de 30 años, la polinización controlada no ha dejado de desarrollarse. Todos los años, decenas de millares de héctareas se benefician de la actividad polinizadora de las abejas aportadas en el momento preciso a los cultivos más diversos.

Cuando se sabe que la producción de manzanas, por ejemplo, puede, gracias a la polinización, pasar de 10 a 40 toneladas por hectárea, se comprende la atención favorable que los agricultores, entre ellos numerosos arboricultores— conceden a las abejas, atención tanto más justificada cuanto que la polinización produce frutos más gruesos, mejor formados y de mejor valor comercial.

La evolución continúa para lo mejor y para lo peor. El empleo generalizado de herbicidas, el desbroce, la destrucción de setos, los insecticidas, eliminan al mismo tiempo a los polinizadores naturales distintos de las abejas (abejas solitarias, megachiles, abejorros), sus habitats preferidos (setos, taludes), y su fuente de alimento (flores silvestres a pecorear).

Un paso más en la destrucción de la naturaleza no permitirá subsistir más que a las abejas llamadas domésticas y a los cultivos. ¡Y sabemos cuántas abejas son sensibles a los pesticidas!

3.7. Modelos de contratos de polinización [2]

Los términos del modelo de contrato que se expone a continuación atraen la atención de los interesados sobre los puntos a precisar.

Entre D.X..., domiciliado en..., propietario (o cultivador) de plantaciones frutales (forrajeras o florales) en...; y D.Y..., domiciliado en..., apicultor, se ha acordado lo que sigue:

• **Obligaciones del apicultor**

1. Desde el principio de la floración de las plantaciones frutales (forrajeras o florales) de D.X..., situadas en..., es decir, hacia el... de abril de 20..., D.Y... aportará, para facilitar la polinización, colmenas que asentará en los cultivos a polinizar.

2. El número de colmenas a colocar será de × por hectárea, es decir... colmenas... en total.

3. D.Y... aportará sus colmenas en los tres días siguientes al de la petición de D.X....

[2] Con la colaboración de Pierre BEDOT, ingeniero agrícola, experto en la Corte de Apelación de Aix-en-Provence.

4. Si se comprueba ser necesario tanto para la colocación de las colmenas como para su retirada, D.X... pondrá a disposición de D.Y.... un tractor y un remolque que puedan evolucionar en las plantaciones.

5. Cada colonia, a su llegada a los cultivos, deberá estar provista de una reina que ponga, y comprender al menos cinco cuadros de cría en las colmenas Langstroth, cuatro en las Dadant.

6. Las colonias serán instaladas por grupos de cuatro a seis en el centro de las superficies a polinizar, a lo largo de las líneas de árboles, sobre los asentamientos preparados por D.X... Las piqueras estarán orientadas perpendicularmente a las lineas de árboles y alternativamente de uno y otro lado.

7. Las colonias se quedarán hasta el final de las floraciones, es decir, hasta aproximadamente el... de mayo de 20...

8. Durante toda la duración de la estancia de las abejas en los cultivos de D.X...., D.Y... deberá mantener sus colonias en buen estado. Las alimentará si es necesario.

9. El transporte de las colmenas tanto para traerlas como para llevarlas será por cuenta de D. Y. . . .

10. D.Y... se compromete a no causar daños a los cultivos de D.X...

- **Obligaciones del arboricultor (agricultor, floricultor)**

1. D.X... preparará los emplazamientos destinados a las colonias de D.Y... El suelo será explanado y desprovisto de vegetación en ellos.

2. Durante los 10 días precedentes a la llegada de las colonias a sus cultivos y durante toda su estancia, D . X. . . se compromete a no tratar los citados cultivos por medio de insecticidas u otros productos susceptibles de perjudicar a las abejas.

3. Se compromete también, por él y por su personal, a no elevar quejas contra D.Y... en caso de picaduras o de otras molestias causadas por la presencia de las abejas.

4. D.X... entregará [3]... euros a D.Y.... por colonia asentada en sus cultivos. El pago se efectuará mitad a la llegada de las colmenas y mitad a su partida.

5. D.X... se compromete a dejar que D.Y... aplique a sus abejas todos los cuidados que juzgue necesarios. D.Y... podrá, pues, penetrar en los cultivos cuando le parezca conveniente hacerlo pero no habrá de causar daños en ellos.

- **Conflictos**

1. A partir del segundo día siguiente a la llegada de las colmenas, D.X... podrá pedir una inspección de las colonias para asegurarse de que cumplen las condiciones del contrato. Esta inspección será efectuada por un experto apícola por cuenta de D. X...

[3] Escribir la suma en cifras y en letra.

2. D . Y. . . podrá pedir una inspección de sus colonias si le parece que se despueblan anormalmente o que las abejas perecen en gran número. Esta inspección será efectuada por un experto apícola por cuenta de D.Y...

3. Los demás conflictos que puedan surgir serán objeto primero de una peritación amistosa y después, en caso de fracaso, de una peritación judicial por requerimiento dirigido al juzgado de primera instancia de la localidad en que estén asentadas las colmenas.

Ambas peritaciones serán por cuenta de aquella de las partes que las haya demandado.

O bien, sustituir 1, 2 y 3 precedentes por:

La agrupación profesional, para la polinización de cultivos se constituye en garante de la calidad de las colonias alquiladas.

Los eventuales litigios entre agricultor y apicultor serán primero llevados ante la comisión de polinización del sindicato apícola departamental.

Hecho en doble (o triple) ejemplar

en . . . . a . . . . (en letra)

El agricultor El apicultor

HECHOS Y CIFRAS

1. COMPORTAMIENTO, PAPEL Y TRATAMIENTO DE LAS OBRERAS PONEDORAS

El conocimiento de la biología de las obreras ponedoras es interesante y nos informa sobre las interacciones entre los individuos de la colonia. Las condicionas en las que las obreras pueden llegar a ser ponedoras hacen que intervengan varios escenarios posibles, en función de la presencia o ausencia de la reina y del pollo.

1.1. Anatomía

Las obreras poseen entre 2 y 12 ovariolos (contra 150 a 180 para la reina). Su espermateca es vestigial y las estructuras genitales que, en la reina, permiten el apareamiento y el almacenamiento del esperma, están ausentes en las obreras. Son incapaces de aparearse y de almacenar esperma y, por tanto, de producir huevos fecundados diploides que dan nacimiento a hembras. Los huevos no fecundados que ponen son haploides, es decir que no poseen más que una copia de los cromosomas (mientras que las células diploides contienen dos), y dan nacimiento a machos.

Los huevos de las obreras son más pequeños que los de la reina. Están situados a un lado de la celda; su abdomen, menos largo que el de la reina, no les permite depositar bien el huevo en el fondo de la celda. Pueden poner numerosos huevos en la misma celda.

1.2. Comprobaciones

1.2.1. *Una colonia de abejas*

Se compone de muchos elementos: reina, obreras, puesta y, bastante a menudo en primavera, zánganos. La desaparición de uno de estos elementos perturba a la colonia, la cual reacciona para reemplazar aquél que le falta.

Así, una colonia a la que le falta su reina cría otra si dispone de Garrocha o larvas jóvenes (de menos de tres días). Si una colmena no tiene puesta, la reina pone, las larvas reaparecen. Cuando reina y puesta desaparecen a la vez, las obreras, solas o con zánganos, tratan de reconstituir la colonia; algunas de ellas desarrollan sus ovarios y comienzan a poner, éstas son las obreras ponedoras (OP para simplificar).

En las colonias de abejas *Apis mellifera*, la presencia de obreras ponedoras no está ligada siempre a la pérdida de la reina. También ocurre en presencia de una reina, sobre todo en ausencia de pollo abierto. Pero existen en un número muy pequeño en las colonias en presencia de reina y de pollo. Ponen huevos que son reconocidos y objeto de canibalismo por las otras obreras. Así, se supone que las obreras desarrollan su propia progenie en las colonias normales.

1.2.2. Cuando se preparan enjambres artificiales en cuadros, las OP se manifiestan desde la desaparición de la puesta, incluso si han sido edificadas realeras que siguen su desarrollo normal. En este caso, durante un período más o menos largo, las OP depositan huevos en las celdas, mientras que la reina nueva, un poco más tarde, comienza también su puesta.

En este momento, se ve en la colmena puesta zanganera procedente de las OP y puesta de obreras debida a la joven reina. A una colmena así se la llama de puesta zanganera transitoria, ya que la puesta zanganera disminuirá hasta desaparecer, mientras que la puesta de la reina se extenderá. Las colmenas con puesta zanganera transitoria pueden, por consiguiente, figurar entre las mejores del colmenar.

1.2.3. Las ponedoras aparecen fácilmente en las mejores líneas productoras de jalea real.

1.2.4. La introducción de puesta fresca en una colmena con OP suspende la puesta zanganera.

1.2.5. La supervivencia de las colmenas con OP es asombrosa. Hemos mantenido una colmena de este tipo durante cinco meses de primavera-verano aportándole dos veces un cuadro de Garrocha sobre los que ha criado reinas que jamás han puesto.

1.2.6. *Colonia con reina*

En las colonias en presencia de la reina y de pollo, entre el 0,7 y el 45% de las obreras pueden desarrollar sus ovarios en colonias normales. Este porcentaje aumenta en las colonias sin pollo, y se sitúa entre el 20 y 70% en las colonias dispuestas a enjambrar.

A pesar de sus ovarios desarrollados, muy pocas obreras ponen huevos. La inhibición no es nunca completa. El 0,1 % del pollo de machos es producido por estas obreras. Cuando estos huevos son puestos en las celdas de obreras, son reconocidos y son objeto de canibalismo por las otras obreras.

En Australia, algunos investigadores han descubierto colonias de abejas cuyas obreras ponen naturalmente en presencia de la reina y del pollo. Este fenómeno es muy importante, hasta tal punto que estas colonias han sido bautizadas como anárquicas. Las razones no son todavía conocidas, pero podemos aventurar la hipótesis de una deficiencia en los mecanismos de producción, recepción o fisiología ligada a las feromonas implicadas en la inhibición de la ovogénesis.

1.3. **Interpretación** (fig. 64)

Para comprender la intervención de las ponedoras es necesario considerar que en la vida de una colmena alternan dos tipos de fases:

— fases *largas,* de 2, 3 ó 4 años, con reina presente y ponedora:

— fases *cortas,* de 3 a 4 semanas, en general, entre la desaparición de una reina y la puesta de la que le sucede.

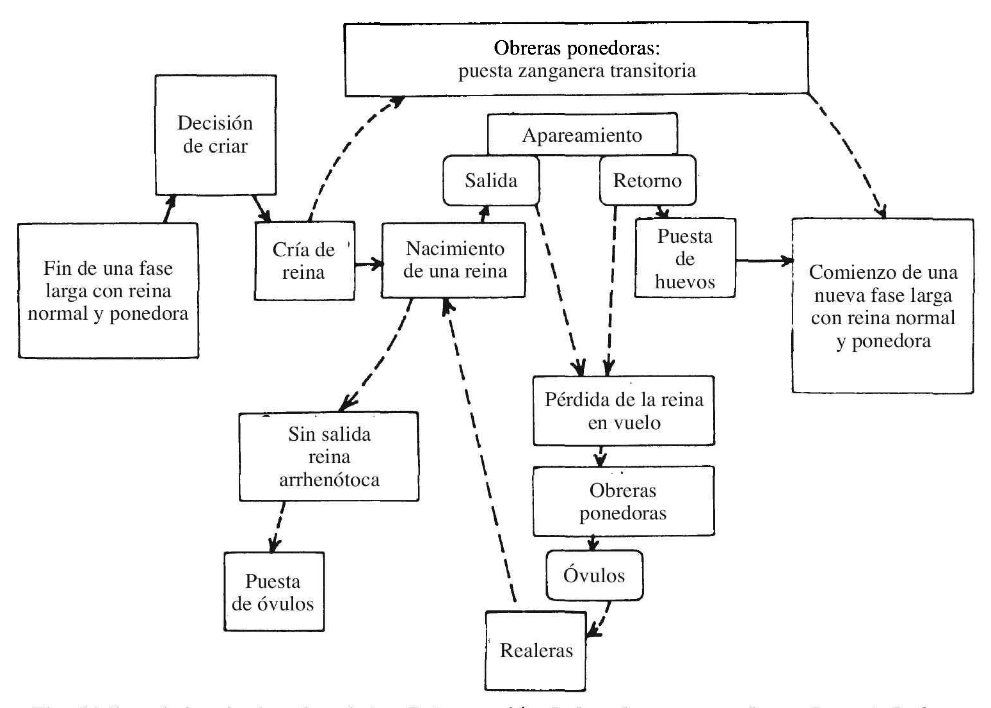


Fig. 64 (leer de izquierda a derecha). **Intervención de las obreras ponedoras durante la fase corta de la evolución de una colmena. Flechas en trazo continuo: desarrollo normal. Flechas punteadas: desarrollos inhabituales.**

En una fase corta se suceden varias etapas: decisión de criar una reina, cría, nacimiento, salida, apareamiento y puesta de la reina. Cada etapa prepara la siguiente. Si una de ellas se perturba, desvía o impide, la sucesión se compromete. En este momento un sistema de reposición en fases entra en juego.

En el desarrollo habitual de la fase corta, la reina vieja se va, otra le sucede y pone huevos, la fase larga vuelve a comenzar.

El desarrollo anormal es caracterizado por uno de los tres casos siguientes:

a) Una reina arrhenótoca, que no ha podido salir ni aparearse, pone óvulos no fecundados en celdas de zánganos.

b) Una reina bien constituida y obreras ponedoras que han comenzado a poner a veces antes del nacimiento de la reina y que continuarán dos o tres semanas produciendo óvulos no fecundados. Por su parte la reina inaugura su puesta de suerte que, en un mismo momento, se ve en la colmena, en celdas de obrera, puesta zanganera depositada por las obreras ponedoras cuya extensión disminuye y puesta normal obra de la reina cada vez más abundante.

Es FYG, gran observador suizo, quien ha denominado puesta zanganera transitoria a esta puesta de zánganos que aparece para después desaparecer espontáneamente en el momento de la sustitución de la reina.

c) Ausencia de reina por ejemplo, pérdida en el curso del vuelo nupcial— y presencia de obreras ponedoras.

En este caso la colonia se perdería si no existiera un dispositivo de recuperación del desarrollo normal a partir de pollo joven.

En efecto, hemos observado celdas de obreras, con opérculos planos, en el seno de puesta de zánganos procedente de las OP y hemos comprobado que las colonias con obreras ponedoras construyen realeras y que aprovisionan con jalea real las larvas que contienen. Pero estas celdas, cuya forma es más alargada que las celdas de reinas, contienen larvas de machos.

Por otra parte, algunos observadores han visto zánganos aparearse con obreras. Pero esta información no ha sido nunca validada, ni por los científicos ni por los apicultores en general.

Pensamos que, en ciertos casos, las obreras ponedoras pueden poner óvulos fecundados o no que darán reinas, es el caso de *Apis m. capensis*.

El caso de la abeja del Cabo

Las abejas hembras, reinas u obreras, pueden a veces poner huevos partenogenéticos diploides, que darán nacimiento a hembras. Es el caso de la abeja del Cabo, en África del Sur (*Apis mellifera capensis*), cuyas obreras pueden poner este tipo de huevos. Esta partenogénesis se llama automíctica telítoca, es decir, según Zack, que tiene doblemente cromosomas después de la fase de recombinación meiótica y utilización

del glóbulo polar para fecundar el stock haploide del óvulo. Las recombinaciones genéticas producirán células heterozigotas para el gen sexual que darán, por tanto, hembras. Después de la pérdida de la reina, las obreras ponedoras toman el relevo de la reina para poner. Estas mismas obreras ponedoras de la raza de abejas del Cabo segregan, como las reinas, feromona 1. Algunos huevos serán utilizados para criar celdas reales, y una nueva reina será llamada a reinar.

Así, para esta raza de abejas, la intervención de las obreras ponedoras, cuyos huevos pueden dar nacimiento a reinas perfectamente normales, constituye un mecanismo de salvamento de las colonias sin reina y sin pollo.

En *A. mellifera*, no se excluye que un número limitado de obreras pueda poner huevos diploides, pero éste no es generalmente el caso.

1.4. Mecanismos de inhibición de los ovarios

Las obreras tienen el potencial para desarrollar sus ovarios, pero la ovogénesis es inhibida por dos factores principales: la presencia de la reina y del pollo. Éste parece ser un inhibidor más potente que la reina. Pero cada inhibidor sólo tiene una acción parcial sobre el desarrollo de los ovarios; es el conjunto de los dos lo que es particularmente eficaz.

En la reina, es la feromona mandibular, en particular la 9ODA, la que es responsable, en parte, de esta inhibición. Otros compuestos feromonales de la reina, todavía no identificados, están también implicados. El pollo produce una feromona cuyos dos compuestos, el palmitato de etilo y el linolenato de metilo, tienen una acción inhibidora sobre el desarrollo de los ovarios de las obreras.

Es curioso comprobar que la reina, como el pollo, manipulan a las obreras adultas en su provecho inhibiendo el desarrollo de sus ovarios. En efecto, de esta forma la reina se queda como la única generadora de la colonia, y las obreras siguen siendo fisiológicamente aptas para producir cuidados y alimentos para el pollo.

En ausencia de estos dos inhibidores, las obreras pueden llegar a ser ponedoras en menos de 14 días. Este plazo es de 30 días en presencia de pollo.

Los mecanismos hormonales que regulan el desarrollo de los ovarios en *Apis mellifera* no son siempre conocidos. Mientras que en numerosos insectos la hormona juvenil es un agente fundamental en este fenómeno, nunca se ha podido demostrar su acción sobre la abeja doméstica, lo que no quiere decir que no exista. Quizá esta hormona actúe en una fase muy precisa de la vida de la abeja.

1.5. Conclusiones

En el seno de una colmena normal, puesta y obreras coexisten; las obreras alimentan la puesta. Las larvas, en cambio, proporcionan a las obreras sustancias feromonales indispensables para la regulación de sus comportamientos.

Llegada a faltar la puesta abierta (larvas), los ovarios rudimentarios de ciertas obreras llegan a ser funcionales; la puesta de zánganos aparece y persiste mientras una reina nueva no haya engendrado su propia puesta. En esta fase estará, pues, capacitada para producir las feromonas que impiden el desarrollo de los ovarios de las obreras.

En las colonias con puesta zanganera transitoria, la fase de obreras ponedoras se intercala entre la desaparición de la reina antigua y la puesta de la nueva soberana, lo que se comprende por la desaparición de las feromonas de la reina que inhiben normalmente los ovarios de las obreras.

Si la nueva reina no puede ser criada o si, una vez nacida, no puede aparearse, o incluso si no vuelve del viaje nupcial, las OP continúan su puesta.

1.6. Consecuencias prácticas: cómo tratar las colonias con OP

Los apicultores admiten que las curas de las colmenas con OP son tan aleatorias que no son rentables.

Teniendo en cuenta los elementos expuestos más arriba y el hecho de que la cría de reinas, a partir de larvas de obreras, se facilita en una colonia con OP si le quitamos su puesta de zánganos, llegaremos fácilmente a conseguir, como sucesora de las OP, una reina fecundada que hará prosperar la colmena.

La primera operación será quitar a las OP su puesta de zánganos (para no perder nada se confiará a una colmena normal). Es importante saber si la colonia a tratar posee reina o no. Para estar seguros introducir en sustitución de la puesta de zánganos que se acaba de quitar, un cuadro con huevos y larvas jóvenes. Tres días después este cuadro testigo nos mostrará: construcción de realeras si no hay reina, no habrá presencia de maestriles si hay reina.

a) Si falta la reina, la colmena con OP puede aceptar una nueva reina con todos los riesgos que lleva consigo su introducción en una colmena. Lo mejor es dejar que siga la cría de una reina en el cuadro que se le dio hace tres días y que ya posee realeras.

b) Si una reina incapaz de poner vive entre las OP, la colonia no aceptará otra reina y no tratará de criar una si le damos posibilidades para ello. Entonces, resulta necesario quitar la reina estéril y después introducir una reina fecundada o Garrocha.

En los dos casos vistos, las OP desaparecen cuando la población no tiene necesidad de ellas.

Para ser exactos, debemos señalar que las colmenas con OP pueden tener otros comportamientos. Sin embargo, los dos casos examinados aquí arriba son los más frecuentes. Su tratamiento, muy simple, salva la mayor parte de las colonias con ponedoras.

2. DURACIÓN DE LA VIDA DE LAS OBRERAS

Diferentes autores han estudiado esta cuestión en colmenas, núcleos o en estufa, en abejas aisladas o agrupadas, extrañas o no al medio que las rodea.

Por nuestra parte hemos querido saber cuánto tiempo viven las obreras en Provenza en las condiciones habituales de la práctica apícola [4].

En Hyères, las abejas observadas son de raza negra y de la variedad local, es decir, provenzal. Pertenecen a colonias instaladas en colmenas Langstroth, destinadas normalmente a la trashumancia.

En principio, diez abejas son marcadas a su salida de la celda. Evolucionan en la colmena en que han nacido. Es ahí donde se controla su presencia de forma periódica hasta su desaparición.

Para claridad del tema, trataremos sucesivamente:

— duración de la vida en un lote de 10 abejas, diseminadas en la masa de la colonia;
— duración de la vida de las diferentes obreras, que constituyen un lote de diez;
— finalmente, trataremos de ver claro en la duración de las dos etapas de la vida de una obrera; trabajo en el interior de la colmena y pecorea.

Para cada parte del tema indicaremos al principio sucintamente los resultados de los trabajos ya efectuados sobre la cuestión antes de dar con mayor detalle las comprobaciones hechas en Hyères.

2.1. Duración de la vida de un lote de abejas

a) NICKEL marca las abejas en las colmenas y comprueba que viven 48 días en junio, 20 en julio y más tiempo en invierno.

b) La señorita MAURIZIO emplea núcleos o cajas pequeñas en estufa. Observa la influencia de la raza, pero sus resultados, obtenidos lejos de las condiciones naturales, no tienen valor práctico.

c) BUTTLER marca abejas que introduce en colmenas. Observa que viven cinco semanas en marzo, cuatro en junio.

d) En Hyères, el trabajo ha comenzado en enero en la colmena número 232: ROUVIER marca 10 abejas con una mancha de pintura roja en el tórax.

En principio, la colmena es visitada una vez por semana. Las obreras marcadas son buscadas y contadas. La segunda serie de abejas nacidas es marcada de verde.

La tercera semana, es necesario contar las abejas marcadas en rojo y las pintadas de verde antes de marcar con blanco una nueva serie de 10.

De hecho, no ha sido posible proceder a una visita y a un marcado por semana.

— el mal tiempo: frío y lluvia, ha impedido algunas visitas.
— las detenciones de puesta en marzo, agosto y después en invierno han suspendido los nacimientos y, por tanto, los marcados.

[4] Lo esencial de estas investigaciones ha sido realizado por Jean ROUVIER, que fue consejero agrícola especializado en apicultura en Hyères, de 1962 a 1964.

En total, en la colmena 232, 31 lotes de 10 abejas, es decir, 310 abejas, han sido marcadas y seguidas hasta su desaparición.

Se puede pensar que 300 y pico abejas pueden dar una idea exacta de la duración de la vida de las obreras. Esto es, a la vez, verdadero y falso.

Las dificultades tienden a variaciones que son de tres órdenes:

— variaciones estacionales,
— variaciones de un año a otro,
— variaciones de una colmena a otra.

Todas estas variaciones se ponen de manifiesto trazando un gráfico que lleva horizontalmente las fechas del marcado sobre una escala de la añada y verticalmente el número de abejas totales en cada conteo (figs. 65, 66 y 68).

Hemos trazado este gráfico a partir de la línea base que representa diez abejas y por debajo de esta línea hasta alcanzar el nivel cero, cuando todas las abejas de un lote han desaparecido.

Así, en una línea vertical que representa un conteo, se apuntan los números de obreras que corresponden a cada color visto.

Los puntos de un mismo color son, seguidamente, unidos por una línea que muestra la evolución en número y la duración del lote de 10 abejas marcadas a su nacimiento.

2.1.1. *Variaciones estacionales* (*figs. 65 a 68*)

Cada lote marcado y seguido nos da la duración de su vida.

Consideremos la colonia número 232:

Las obreras nacidas y marcadas el *26* de enero han desaparecido el 13 de abril, es decir, *77* días después.

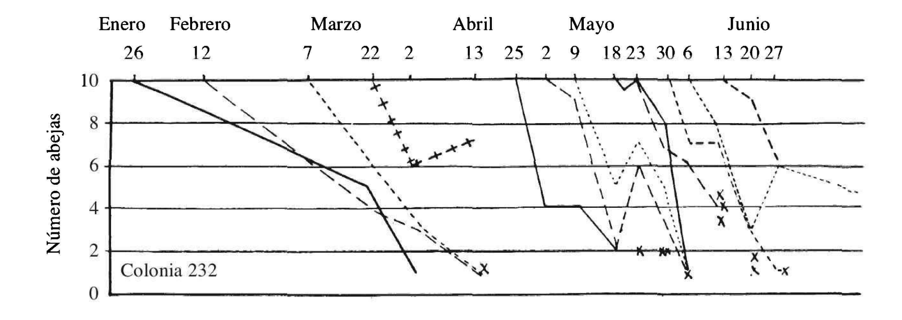
Las nacidas el 12 de febrero no han sido encontradas el *2* de mayo, o sea, 79 días más tarde.

La duración de la vida de un lote disminuye con rapidez:

— para los nacimientos del *7* de marzo es de 56 días;
— para los del *25* de abril, es de 35 días.

Es posible citar de mes en mes el número de días obtenidos por ROUVIER. Más interesante resulta la idea de conjunto que se saca del examen del gráfico de la figura 65 y que se expone a continuación:

Las abejas nacidas en enero-febrero viven hasta 80 días. En las nacidas en abril-mayo la vida dura 28 a 40 días. En julio y agosto las abejas viven de 77 a 92 días. En octubre han desaparecido después de 34 días, mientras que las nacidas en noviembre viven 140 días.



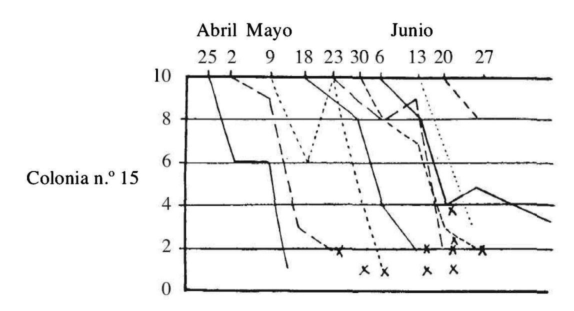


Fig. 65. **Duración de la vida de lotes de 10 obreras. Las líneas oblicuas, partiendo del trazo horizontal 10, representan la variación del número de obreras de los diferentes lotes (una línea diferente, continua, a trazos, de puntos, a cruces, por lote). Las x indican el número de pecoreadoras.**

Más sencillamente, el año se divide en cinco períodos, si se considera la duración de la vida de las obreras de abejas (fig. 67):

— enero-febrero, vida larga: 80 días, aproximadamente 3 meses;
— abril-mayo, vida corta: 28 a 40 días: 1 mes;
— julio-agosto, vida larga: casi 3 meses;
— octubre, vida corta: 1 mes;
— noviembre, vida muy larga: cerca de 5 meses.

Los gráficos, mediante la inclinación de las líneas que reúnen los números de obreras del mismo color contados en cada inspección, hacen resaltar las diferencias de la duración de la vida.

En suma, la duración de la vida de las abejas parece estar en relación con la estación.

No olvidemos que realizamos las experiencias en el Mediodía (Midi), donde las fases climáticas anuales no coinciden con las 4 estaciones típicas de otras regiones de Francia. En particular, en el litoral mediterráneo, la sequía del verano suspende la actividad de la mayoría de las plantas antes de que las lluvias de septiembre desencadenen nuevas floraciones en octubre (ver capítulo 12: Clima).

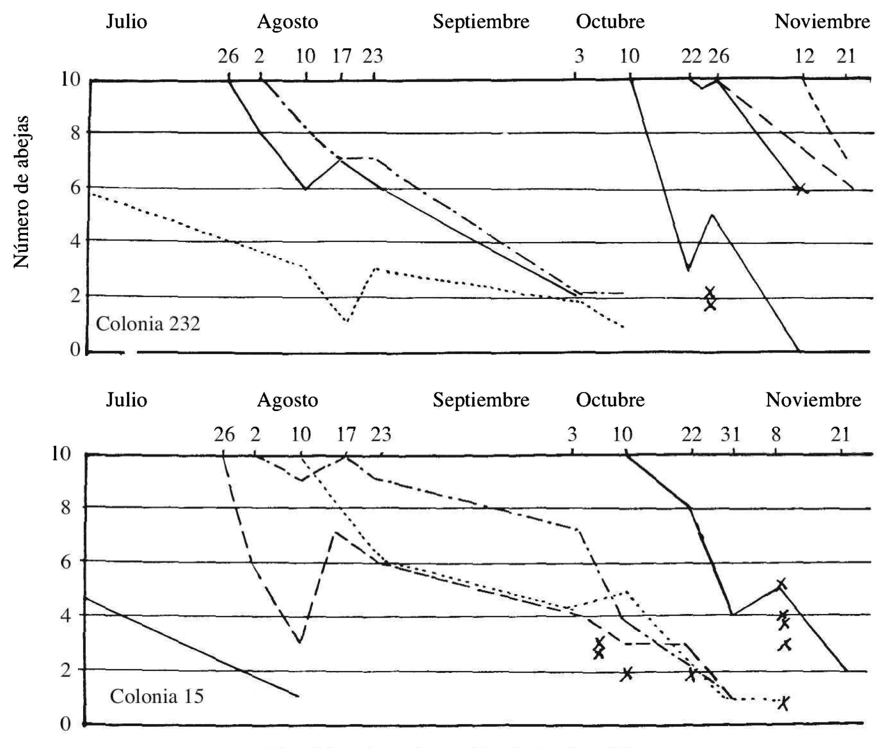


Fig. 66. **(continuación de la fig. 65).**

2.1.2. *Variaciones de un año a otro*

Puesto que en el curso de una misma añada, la estación tiene un efecto importante en la duración de la vida de las obreras, es lógico pensar que, de una añada a otra, las variaciones de la duración de la vida de las abejas reflejen las del clima.

Hemos proseguido las experimentaciones en un año suplementario. Los dos años de estudio ofrecen cada uno, desde este punto de vista, sus características. No ha sido posible marcar lotes de abejas en las mismas fechas a lo largo de estos dos años, pero para los correspondientes períodos —desfasados un año— en los que las mismas observaciones han sido hechas en las mismas colonias, comprobamos variaciones en la duración de la vida relacionadas con la evolución de la vegetación y el desarrollo de las colmenas.

En la colmena número 232 y para los nacimientos de comienzos de marzo, registramos 56 días de vida el primer año, 31 días el segundo. Ahora bien, marzo del primer año era todavía la prolongación del invierno relativamente frío, mientras que marzo del año siguiente marcaba, por su benignidad, el comienzo de la primavera, de aquí la enorme variación de la duración de la vida en marzo.

Fines de abril, por el contrario, resultó favorable los dos años; los lotes de abejas que nacen en esta época viven 35 y 34 días.

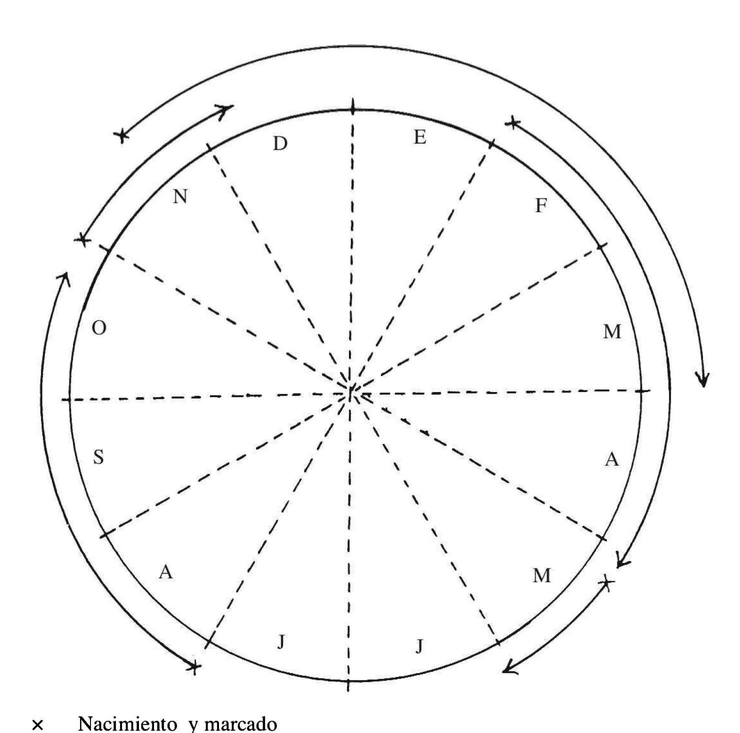


Fig. 67. **Variación de la duración de la vida de las obreras según la fecha de su nacimiento (salida de la celda).**

2.1.3. *Variaciones de una colmena a otra* (*figs. 65, 66 y 68*)

En el colmenar de la colonia n.° 232, otra colmena, la n.° 15, es objeto del mismo tratamiento a partir de abril, a saber: marcado de 10 abejas acabadas de nacer; después, a la inspección siguiente, conteo de estas obreras, nuevo marcado, con distinto color, de otro lote de 10 abejas recién nacidas, etcétera.

La colmena número 15 permite establecer otro gráfico cuyo aspecto es idéntico al dado por la colmena número 232.

— vida corta, 28 a 40 días, para las nacidas en abril-mayo;

— vida larga para las nacidas en julio y agosto, etcétera.

El aspecto de las líneas trazadas es el mismo, pero las diferencias son mayores en la colonia número 15, cuyas abejas viven 118 días en otoño, mientras que en la número 232 oscilan entre 77 y 92 días durante el mismo período.

En invierno, la misma comprobación: 140 días para la número 232, 155 para la número 15, diferencia que representa un 10%.

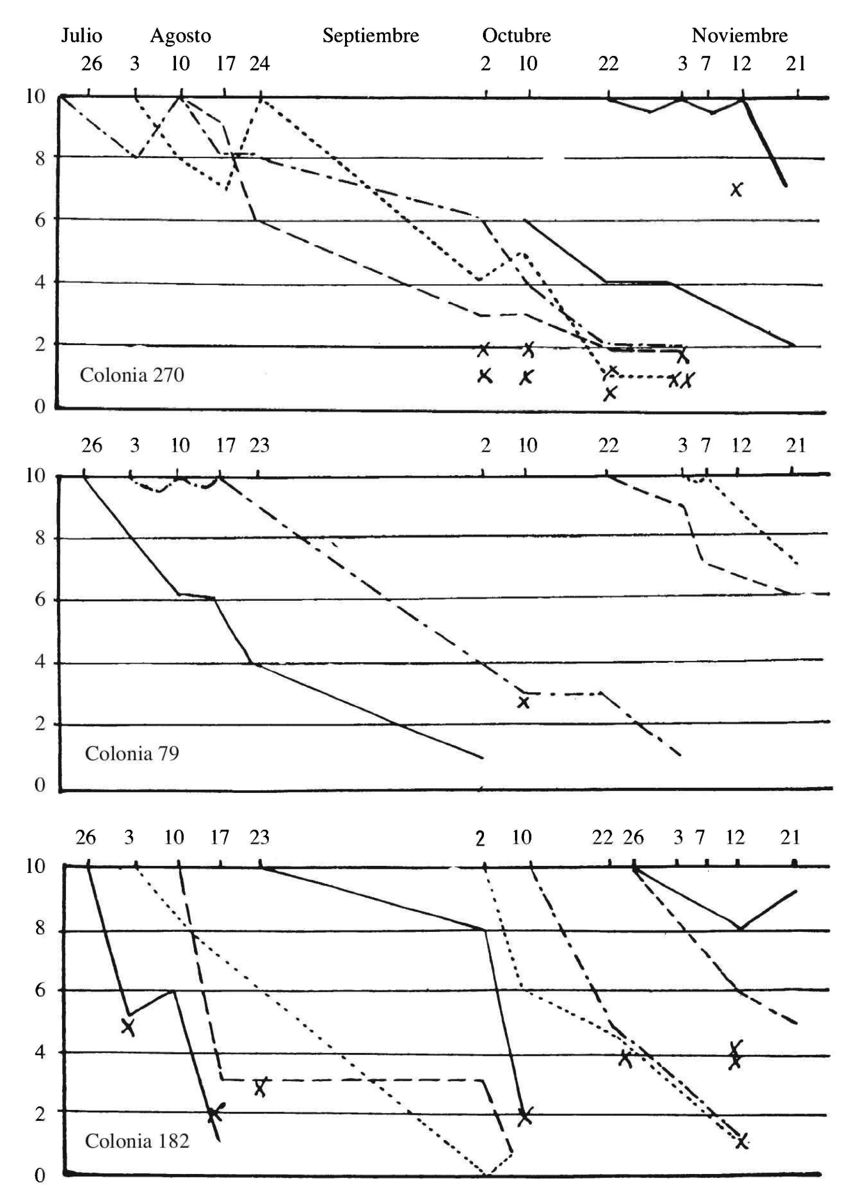


Fig. 68. **Variación de la duración de la vida de las obreras según la colonia en que han nacido y en la que viven.**

Los gráficos esquematizan los resultados. Nos muestran líneas generales idénticas, es decir:

— una vida larga en verano, corta en octubre, muy larga en invierno;

— diferencias muy marcadas entre colonias,

La colmena número 270, en particular, se destaca por la longevidad de sus obreras.

— 118 días en julio contra 92 en la colmena número 232; lo que representa una diferencia del 25%;

— 190 días, si las abejas nacen en noviembre, contra 140 días para las de la número 232. La diferencia sobrepasa aquí el 30%.

Por el contrario las obreras de la colmena número 79 viven menos tiempo. Las de la colmena número 182 viven aún menos.

2.2. Duración de la vida de las obreras de un mismo lote

NICKEL hace constar que, en toda colmena, algunas abejas pueden vivir 9 meses.

En Hyères, la primera comprobación sorprendente, en el conteo de los lotes marcados, ha sido el observar que el número de obreras marcadas disminuye regularmente semana a semana, mostrando así que las abejas nacidas el mismo día, en una misma colonia, pueden tener longevidades diferentes.

La regularidad de las desapariciones es muy lineal; en los gráficos observamos que

— a la mitad del período de vida total la mitad de las abejas marcadas subsisten;

— a 1/4 de este período, 1/4 de las obreras marcadas han desaparecido;

— a 3/4 de este período, 3/4 de las abejas no se encuentran.

Dicho de otra manera, si el período de vida total del lote es dividido en cuatro partes iguales registramos la desaparición del 25% de las abejas cada vez que se pasa de una parte a la siguiente.

La regularidad en la desaparición de las abejas de un mismo lote se traduce en los gráficos por líneas de pendiente uniforme que parten de la línea 10, para acabar, después de un tiempo más o menos largo, en la línea 0. (De hecho, hemos terminado las líneas en el último conteo positivo).

Una pendiente débil, significa vida larga; una pendiente fuerte, vida corta. En general la pendiente cambia poco para una misma línea. Todo pasa como si la duración de la vida estuviera decidida en el nacimiento o antes del nacimiento de un lote de abejas.

En el mismo momento, pueden desaparecer abejas de diferentes lotes, por lo tanto, nacidas en épocas escalonadas. Por ejemplo, algunas de las abejas nacidas antes del invierno, o bien, en enero, en febrero o en marzo, morirán, casi al mismo tiempo, en abril. Esta puede ser la explicación del despoblamiento primaveral de las colmenas.

En otoño se observan algunas variaciones de la pendiente: los lotes terminan su vida más pronto de lo que sería de prever partiendo del comienzo del gráfico.

Los estudios sobre la duración de la vida de las reinas han llevado a resultados análogos, recordando que una reina puede vivir hasta 5 años y que cada año, a partir del segundo, en las colmenas trashumantes, el 25% de las reinas desaparecen (fig. 42).

De cualquier forma, la duración de la vida de las reinas y de las obreras, salvadas las diferencias —las unas viven 5 años, las otras de 5 semanas a 5 meses— siguen una evolución idéntica con pérdida de la cuarta parte de los efectivos cada año para las reinas, cada semana o cada mes, según la estación, para las obreras.

2.3. Duración de las etapas de la vida

Hemos querido averiguar cuándo las abejas llegan a pecoreadoras y cuánto tiempo permanecen como tales.

Con este fin, ROUVIER ha procedido a dos tipos de control:

— conteo de las abejas marcadas en la colmena, siendo todos los cuadros examinados por ambas caras;

— conteo de las abejas marcadas que entran o salen por la piquera.

El primer método da el total de las abejas marcadas si ninguna de ellas es pecoreadora. El segundo da el número de pecoreadoras a condición de que se efectúe durante un tiempo suficiente; el cual hemos fijado en una hora, ya que se admite que una pecoreadora sale, lo más a menudo, una vez por hora.

ROUVIER ha observado durante una hora la piquera para ver entrar o salir los puntos coloreados que había puesto sobre el tórax de las obreras algunas semanas antes. Ha obtenido sus datos en base al color.

En realidad he aquí lo que nos enseñan las observaciones:

2.3.1. *Al principio, un número importante de abejas desaparecen, antes de que se vea la primera pecoreadora*

Un solo lote de 10 ha dado 8 pecoreadoras; 3 lotes han proporcionado, cada uno, 6 pecoreadoras. En una ocasión se han visto 5 pecoreadoras a partir de 10 abejas marcadas. Lo más frecuente es encontrar 1, 2 ó 3 pecoreadoras por lote de 10 obreras.

En total, sobre 270 abejas marcadas, solamente 69 llegaron a pecoreadoras, o sea, 1/4 del total.

El año anterior, sobre 360 abejas marcadas, 108 han llegado a pecoreadoras, es decir, menos de 1/3 del conjunto.
¿Qué ha sido de las otras? No lo sabemos.

Sin embargo, en varias ocasiones, pero en muy pequeño número, las abejas portadoras de un punto colorado han sido encontradas en colmenas en las que ningún marcado había sido realizado. Se han equivocado de colmena al regreso de su vuelo de orientación. Además, se ha probado que las abejas marcadas son a menudo agredidas, incluso matadas, cuando son colocadas de nuevo en la colonia, a causa del olor de la pintura.

2.3.2. *En casi todos los casos, las pecoreadoras aparecen tarde en la vida de la abeja*

Lo más a menudo se ven una vez, a veces dos, solamente una ha sido vista en cuatro ocasiones.

Sin embargo, en los lotes que han pasado el invierno, las pecoreadoras trabajan casi 2 meses: del 14 de marzo al 9 de mayo en la colmena número 15.

En resumen:

a) Las abejas nacidas en enero-febrero llegan a pecoreadoras poco tiempo antes de su desaparición. Ciertos lotes parece, incluso, que no producen pecoreadoras.

b) Cuando las abejas viven poco, de 28 a 40 días, como en marzo y en octubre, a veces comienzan la pecorea a los 7 días de edad, pero lo más frecuente es a los 14 días.

c) Las obreras nacidas en agosto alcanzan 60 días, antes de salir a volar.

d) Las abejas marcadas en noviembre comienzan a salir a los 100 días e incluso más después de su nacimiento.

Podemos concluir:

Las abejas jóvenes no salen jamás el día de su nacimiento.

Las pecoreadoras comienzan a aparecer a una edad variable con la estación y la duración total de su vida de obrera.

Las abejas de los lotes de vida corta, evolucionan muy pronto a pecoreadoras en el curso de la primera mitad de su existencia.

Los lotes longevos proporcionan abejas de vuelo al final de su vida.

La proporción de pecoreadoras es baja en relación a la de abejas marcadas: en general, 1 sobre 4.

► Preguntas

¿Cuáles son los factores que deciden la duración de la vida: es el clima? ¿Qué elemento del clima: temperatura, humedad, luminosidad? ¿Es la vegetación? ¿La presencia de flores, la abundancia de néctar? ¿Es el período del año?

Se admite que la obrera posee un potencial de pecoreo de 5 días aproximadamente. Más allá de estos 5 días, morirá. El clima actúa sobre el pecoreo de las abejas, por ejemplo impidiéndolas ir a pecorear, e interviene por tanto en su supervivencia. El clima, como una vegetación propicia, puede también favorecer la mielada y minimizar así la supervivencia de las pecoreadoras, que «se desgastarán» muy rápidamente. Está claro que las pecoreadoras que salen a pecorear jóvenes en primavera viven mucho menos tiempo que las que pasan el invierno en la colonia.

¿Es el estado de la colonia? ¿Su puesta, su peso, su estado fisiológico, su salud, etc.?

El equipo de Avignon ha demostrado recientemente que la cantidad de pollo puede estimular o, al contrario, inhibir a las abejas a pecorear. Ocurre lo mismo para la reina y las pecoreadoras que producen feromonas inhibidoras del desarrollo comportamental de las obreras.

Así pues, los resultados obtenidos en Hyères han sido confirmados: bajo el clima mediterráneo, las colonias de abejas evolucionan según un ciclo con varios picos (figuras 78, 81 y 82). En otras partes, la evolución cambia: ciclo corto en los países nórdicos y montañosos, ciclo tardío en las Landas y ciclo largo en zona tropical.

CAPÍTULO 5

Machos, razas, colonia

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

1. MACHOS

Examinar un macho en vuelo, cazarlo sobre la tabla de vuelo, a su salida o entrada.

Buscar los machos enanos.

Anotar, en el curso de varios años consecutivos, las fechas de aparición y desaparición de machos.

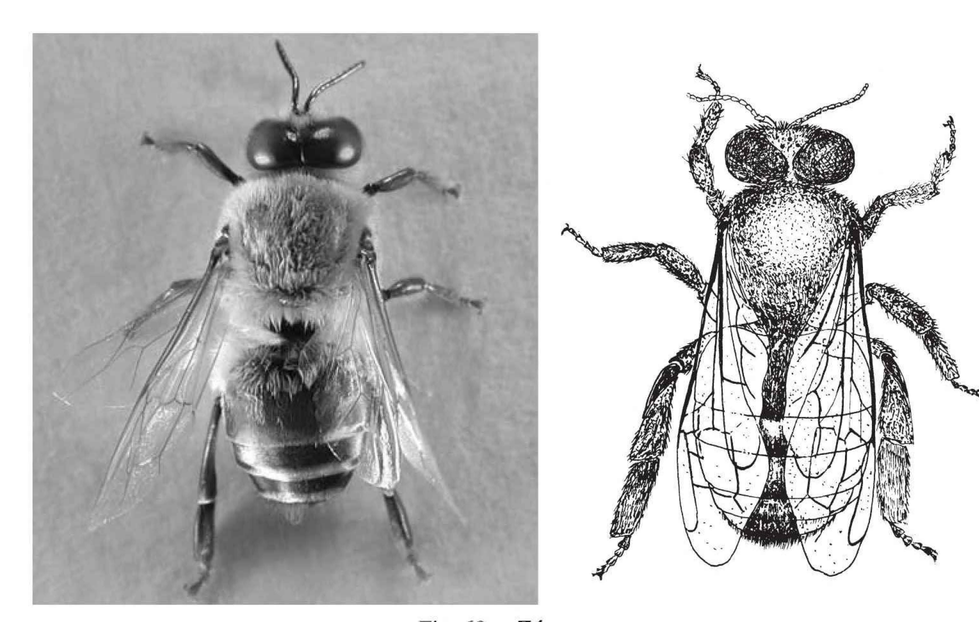


Fig. 69. **Zángano.**

Observar la matanza de zánganos.

Detectar los apareatorios, cazar machos con la ayuda de una reina enjaulada, provocar vuelos en un punto fijo, y observar los vuelos en cola de cometa, así como la caída de grupos de zánganos al suelo.

2. RAZAS

Comparar las obreras, reina, zánganos, nido de cría y ciclo biológico de las diferentes razas.

3. LA COLONIA

Medir la temperatura del nido de cría, la de las provisiones, la del aire ambiente.

Observar la preparación de la enjambrazón, la fiebre de la enjambrazón, las realeras naturales en el borde de los panales, la partida del enjambre, su fijación en una rama, la posición de las abejas en el racimo, el vuelo del enjambre, su instalación espontánea en una colmenatrampa.

Observar, también, el secuestro de las reinas jóvenes entre la partida del enjambre y el vuelo del jabardo.

Escuchar el canto de las reinas, por la tarde, cerca de las colmenas, durante el período de la enjambrazón.

Provocar la formación de un enjambre enjaulando una reina fecundada en la proximidad de un colmenar.

Atraer los enjambres por medio de una colmena vulgar o de una colmena de cuadros en la que se hayan alojado abejas. En su defecto, utilizar una colmena nueva frotada interiormente con cera o propoleo; pensar en la estanqueidad del alojamiento.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. LOS ZÁNGANOS

1.1. Morfología y anatomía (figs. 15 y 69)

Entre las obreras, los machos o zánganos, son reconocibles por sus mayores dimensiones, su abdomen rectangular, sus grandes ojos contiguos y su vuelo ruidoso.

Otras particularidades morfológicas menos visibles merecen ser señaladas, ya que pueden explicar la biología particular de los zánganos: lengua corta, 7.000 a 8.500 fa-

cetas (la obrera tiene de 4.000 a 7.000), en cada uno de sus ojos compuestos que no distinguen el amarillo. Campo de visión muy amplio, antenas muy perfeccionadas, con 30.000 placas porosas contra 3.000 para la obrera, patas desprovistas de estructuras que permiten la recolección del polen, patas sin útiles de trabajo, buche de poca capacidad. Además, característica tranquilizadora, el zángano no posee aguijón. En fin, no olvidemos que posee los atributos de su sexo: testículos, vesículas seminales, pene.

Al lado de los zánganos ordinarios, existe una segunda categoría de zánganos, son los zánganos enanos, nacidos en celda de obrera y del mismo tamaño que las obreras. Se distinguen de sus hermanas por sus ojos contiguos, su abdomen rectangular y su carencia de aguijón.

Anotemos, de paso, que algunas colonias producen muy pocos machos.

1.2. **Evolución** (fig. 70)

Las reinas bien constituidas y fecundadas [1] ponen huevos de macho, es decir, óvulos no fecundados, solamente después del primer o segundo año de existencia. Los depositan en las grandes celdas situadas en las partes exteriores de los panales.

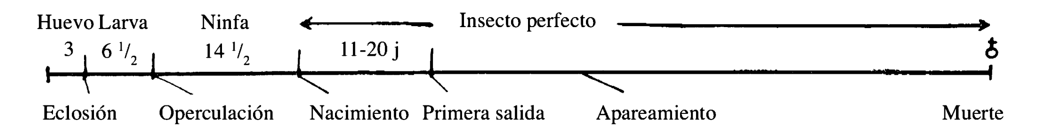


Fig. 70. **Duración del desarrollo de un zángano.**

Las obreras ponedoras depositan, en celdas de obrera, óvulos no fecundados, de donde proceden zánganos enanos pero fértiles.

En el macho, las diferentes fases de desarrollo, huevo, larva (que recibe jalea real, miel y polen como la de obrera) y ninfa de zángano se suceden más lentamente que los de reina u obrera. Los opérculos de las celdas de zángano son prominentes y abombados. Deben ser diferenciados de los de obrera para apreciar la evolución de una puesta y el valor de una reina (fig. 204).

Los zánganos nacen 24 días después de la puesta. Al comienzo de su vida libre en la colmena son alimentados por las obreras; a la edad de 4 días pueden, ellos mismos, tomar la miel de los panales, pero prefieren hacerse alimentar por sus hermanas.

El primer vuelo del zángano, a los 9 a 12 días de edad, dura algunos minutos. Este vuelo permite a los machos defecar fuera de la colmena (vuelo de limpieza), pero también iniciar la orientación. Los machos viejos pueden volar durante 50 minutos.

---

[1] El adjetivo «fecundada», aplicado a las reinas, es impropio; se debería escribir «transformada en fecunda por apareamiento».

Los machos son ya capaces de aparearse 12 a 20 días después de su salida de la celdilla, pero no alcanzan su plena madurez sexual más que 30 a 40 días después de su «nacimiento», sin olvidar la restricción siguiente: la proporción de machos susceptibles de entrar en erección previa estimulación artificial alcanza aproximadamente el 80% de ellos.

Los zánganos pueden hacer grandes recorridos: reina y zángano separados por 16 km han podido encontrarse en un área de fecundación.

Los zánganos viven alrededor de 50 días. En la Baja Provenza, los primeros zánganos nacen en febrero o marzo. Después de la época de la enjambrazón las obreras expulsan o matan a todos o casi todos; es *la matanza de los zánganos* que anuncia la proximidad de una estación mala: verano seco en Provenza litoral, otoño o invierno en otras regiones de Francia. Algunos zánganos escapan a la matanza y pasan la estación fría en las colmenas, que con frecuencia son huérfanas. Bajo el clima del Mediodía, aseguran los apareamientos en enero y febrero.

1.3. Biología y antiguas creencias

La observación poco atenta nos presenta al zángano saliendo de su colmena al final de la mañana en el aire calmado y soleado. Se va runruneante, con vuelo lento que contrasta con el afanoso de las pecoreadoras.

Nunca se le ve pecorear; por otra parte, su pequeño buche le dificulta la recolección. A la vuelta de su paseo, se presenta a la entrada de una colmena y penetra en ella.

Los apicultores acusan a los zánganos de no aportar nada a su colmena; más aún de llegar con la tripa vacía, de hartarse, después de reposar, con el néctar almacenado con gran esfuerzo, por las pecoreadoras.

Estas observaciones, unidas a una anatomía de perezoso (sin útiles de trabajo, ni cestillo, ni lengua adaptada para la recolección del néctar) y de apacible (carencia de aguijón), lo han rodeado de mala fama.

Con buena envergadura, grueso, fuerte, sin oficio conocido, viviendo a costa de sus laboriosas hermanas, el señor elige sus horas de salida. Tiene la reputación de un glotón preocupado por su salud, de un ser inútil, parásito, carente de todo amor propio, incluso de toda moral.

Sin embargo, aunque no se le ha atribuido ningún papel importante, es muy probable que pueda emitir feromonas que estén implicadas en la regulación social y el comportamiento de la colonia.

1.4. Deducción

La abundancia de zánganos no está relacionada con el papel que se les asigna en el apareamiento. Es necesaria una decena de machos para fecundar una reina. Teniendo en cuenta este número, puesto que una reina pondrá durante 2 ó 3 años, sería suficien-

te que cada colmena criara una decena de zánganos durante ese tiempo. Ahora bien, en una colmena normal, se cuentan, en el curso de una añada de cría, de 2.000 a 6.000 zánganos.

Una de dos: o estos zánganos son necesarios, o la naturaleza ha realizado un enorme derroche. Si criando numerosos zánganos la colmena yerra el camino, el apicultor deberá intervenir, controlar los nacimientos, limitar a casi ninguno la generación de zánganos.

He aquí uno de los primeros problemas de la apicultura dirigida.

En efecto, hay que pensar que existe una fuerte selección natural en los machos. Solamente los individuos más fuertes podrán acceder a la fecundación. Es preciso que la colonia produzca mucho más que una decena para que esté representada en la fecundación de la reina. La calidad de la cría de los machos, el contexto sanitario de la colonia y la depredación en el exterior son algunos ejemplos de factores implicados en la selección natural

Otra explicación del gran número de machos producidos por las colonias es la preservación de la diversidad genética. Puede haber varias versiones de un mismo gen, cada versión codificando para una expresión diferente de un carácter. Esta diversidad permite a los organismos poder adaptarse más fácilmente a su biotipo, en particular cuando éste sufre modificaciones más o menos importantes. En la abeja, la fecundación de la reina por más de 10 machos y el número importante de machos producidos por la colonia participan en la conservación de la biodiversidad.

1.5. Experiencia: limitación del número de zánganos

Podemos imaginar que capturamos los zánganos a la salida de la colmena y, con el fin de economizar a la colmena la miel que consumen, suprimirlos. Sin embargo, no se ha demostrado que una colonia, en la que se suprimen los machos de esta forma, produzca más que su vecina donde los zánganos van y vienen con toda tranquilidad.

Se puede actuar también más pronto, suprimir el pollo de machos en la fase de huevo e impedir su formación y su cría por las obreras, que podrían entonces dedicarse más a los trabajos de recolección. Pero una vez más, ninguna experiencia conocida demuestra que esta técnica puede aumentar la producción de miel. El papel de los machos en la colonia no parece, pues, influir de manera significativa en la producción de miel.

1.6. Función de los zánganos

Las observaciones e investigaciones recientes dan a los machos funciones extremadamente importantes para la colonia, y revelan puntos desconocidos en la vida social de las abejas.

1.6.1. *Los zánganos producen calor*

Mediante su presencia, calientan la puesta, reemplazan en este quehacer a las obreras incubadoras. La miel consumida en una colmena se traduce en el calor necesario para la evolución de las futuras abejas, sea esta miel consumida por una obrera productora de calor o por un macho calefactor: es lo mismo. Más aún, si los machos incuban, las obreras pasan, en principio, a estar disponibles para otras tareas.

1.6.2. *Los machos reparten néctar*

Dos entomólogos bávaros han estudiado el camino del néctar por medio de elementos trazadores. A1 néctar han incorporado una pequeña cantidad de fósforo 32, cuerpo simple radiactivo, y después han cuantificado la radioactividad en los diferentes elementos de la colonia, la miel, las abejas, los cuadros de la colmena o en otras partes, con la ayuda de aparatos especiales. Los investigadores han observado que los zánganos toman el néctar marcado por P-32 y lo distribuyen a su alrededor. Un zángano provee a más de cincuenta obreras.

Para llegar a miel, el néctar debe pasar varias veces por el buche de las obreras. Los zánganos, repartiéndose el néctar a concentrar, contribuyen pues a la elaboración de la miel.

1.6.3. *Varios zánganos se unen a una reina*

La reina constituye su provisión de espermatozoides al comienzo de su vida. En el curso de los treinta últimos años, los trabajos de numerosos laboratorios, dirigidos de forma complementaria, han llegado a la misma conclusión: una reina se aparea veces: 10 a 15 veces o más.

El doctor RUTTNER, investigador austríaco, y ALBER, apicultor italiano, en la isla de Vulcano, del grupo volcánico de las Lípari, han instalado colmenares de fecundación y supervisado atentamente y sin interrupción, la salida de reinas durante todo el período favorable al vuelo nupcial. He aquí sus interesantes observaciones:

Si hace calor, tiempo soleado y en calma, entre el mediodía y las 16 horas, las reinas salen de las colmenas, vuelan lejos; después, de 10 ó 20 minutos más tarde, vuelven marcadas en la extremidad de su abdomen con los restos de los órganos genitales de un macho. Muy a menudo, las reinas, a su vuelta, llevan cenizas volcánicas, como si se hubieran revolcado en el suelo.

Anotando temperaturas, horas de salida y duración de la ausencia de las reinas, los investigadores se han visto sorprendidos por una observación que cambia nuestros conocimientos sobre la cuestión. Después de su primer apareamiento, el mismo día o al siguiente, la reina sale otra vez y se aparea nuevamente. Después sale y se aparea por tercera vez, cuarta vez, etcétera.

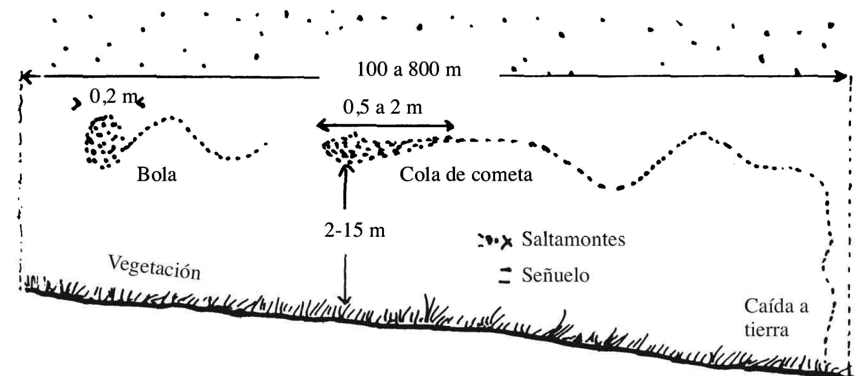


Fig. 71. **Baile de abejas en un apareatorio.**

El apareamiento múltiple, comprobado en numerosas reinas, es, en la actualidad, un hecho cierto.

Sin embargo, los casi 10 a 15 machos destinados a una reina no explican la prodigalidad de las colmenas en zánganos. Es necesario ver, con más detalle, el matrimonio real.

1.6.4. *Los machos se reúnen, en gran número, en lugares determinados (fig. 71, foto 5* [2]*)*

Los apicultores han comprobado reuniones de machos sin poder pronunciarse sobre su significado.

Desde 1955 hemos observado, sobre la meseta que se encuentra a 1.000 metros de altitud, al norte de la villa de Pompidou, en Lozère, vuelos de zánganos relacionados con el apareamiento de las reinas. También hemos descubierto otros lugares de cita en el Gard, el Var, Orne, Drôme, Jura, Altos Alpes, Saboya y en Italia. Por otra parte, tanto los apicultores como los alumnos de los cursos de apicultura de Nîmes, que han visto los vuelos de Pompidou, nos han enseñado lugares de reunión en Puy-de-Dôme, Allier, Alpes de la Alta Provenza, Las Landas, etc. En Gironde, el señor Leo LALLIER, apicultor, denomina estas citas con la sugestiva expresión «Baile de abejas» [3].

► Desarrollo de un baile

He aquí cómo se desarrolla en el Var o en Lozère, una tarde de «baile».

Con sol y tiempo cálido, incluso con viento de 20-30 km/hora, los primeros zánganos llegan a la cita a las 12 horas [4]. Su número, si se juzga por la intensidad de su

[2] Las primeras observaciones sobre este asunto, por Pierre JEAN-PROST, han sido objeto de una comunicación aparecida en las Actas de la Academia de las Ciencias.

[3] No confundir con la verdadera «danza de las abejas», que realizan para transmitir la información sobre la situación y calidad de un área de aprovisionamiento. *(N. del T.)*.

[4] La hora solar indicada aquí tiene un retraso de alrededor de dos horas sobre la hora legal. Es pues, hacia las 14 horas de nuestra hora de verano desde 1978 cuando los zánganos comienzan a reunirse.

zumbido, aumenta poco a poco. Una hora después del comienzo de los vuelos, algunas reinas llegan al baile. Son inmediatamente rodeadas por diez a cien pretendientes, que las acompañan en un vuelo especialmente denso y zumbante. A menos de 15 metros del suelo destaca un pequeño enjambre que sube, baja, se agrupa, se alarga, para, finalmente, dispersarse o caer a tierra. En un radio de algunos centenares de metros nuevos grupos de zánganos se forman ondulando durante algunos segundos y desvaneciéndose. Es el oído quien nota, al principio, la aparición y aproximación de los grupos. Después se ven a simple vista y es posible seguir sus evoluciones.

Los grupos de machos son de dos tipos:

a) los que se desplazan lentamente, en bola;

b) los que vuelan rápidamente, en forma de cola de cometa (foto 5).

Los machos, muy numerosos, vuelan sin pararse jamás salvo, de una forma muy breve, con ocasión de una caída al suelo.

Cuando las nubes ocultan momentáneamente al sol, el ruido de fondo cesa, sin que se vea a los machos posarse. Cuando el sol reaparece, se oye de nuevo la música de los machos pero aún no se les distingue. En las áreas de reunión ocurre como si, al volar, los zánganos fueran capaces de emitir un sonido al sol y de evolucionar silenciosamente (para nuestro oído) a la sombra.

► Apareamiento en tierra

Una vez, en Lozère, con ocasión de la captura con red de un grupo de zánganos que cayeron a tierra, vimos en la hierba, bajo la red, una reina y un macho aparearse durante un tiempo muy corto, al cabo del cual la reina llevaba en el extremo del abdomen signos que evidenciaban una cópula.

En otra ocasión, también en Lozère, una reina y un zángano, apareados y vivos, fueron encontrados en la hierba en el lugar en que un grupo de abejas acababa de caer (figs. 72 y 73).



Foto: Caillas.

Fig. 72. **Zángano y reina apareados, encontrados en la hierba de Pompidou.**



Foto: Caillas

Fig. 73. **Otra foto del macho y reina encontrados en la hierba de Pompidou.**

► Experiencias en Francia

Reinas vírgenes soltadas en un baile de abejas provocan la formación de grupos de machos, no solamente alrededor de ellas, sino también alrededor de las obreras que han sido llevadas al lugar y, de forma general y fugaz, alrededor de insectos voladores: zonitis [5], mariposas, xilócopa [6], saltamontes, etc. Los machos, desde lo alto, se precipitan hacia todo lo que vuela, hasta que, al cabo de un instante, parece que se dan cuenta de su error y ascienden hacia el cielo. Lanzar piedras al aire provoca muy pronto su persecución por los machos y constituye un método sencillo para descubrir las concentraciones de machos.

En los lugares de reunión, los machos son atraídos por una reina virgen enjaulada, sola o con las obreras que la acompañan. Hemos podido retener a zánganos en vuelo estacionario, durante horas, delante de reinas vírgenes y cerca de nosotros (foto 6).

Reina el orden en las filas de zánganos; todos se orientan en el mismo sentido, la cabeza junto a la reina. El primero muy cerca de la jaula; los otros, por detrás, dibujan un cono de vértice agudo, tipo cola de cometa.

Los vuelos en un punto fijo también dan lugar a errores. Se ve a los machos formar colas de cometa ante reinas fecundadas que llevan poniendo varias semanas, delante de reinas recién nacidas, delante de obreras enjauladas sin reina, e incluso, delante de un velo de apicultor muy usado.

Por encima de los apareatorios, los machos hacen gala de todos los recursos de su fuerza en evoluciones rápidas que contrastan con la lentitud de su vuelo en las proximidades de la colmena. Su captura nos muestra zánganos frenéticos, vigorosos y extremadamente activos, cuya «música de enjambre» constituye el primer indicio.

---

[5] *Zonitis:* escarabajos comedores de polen. *(N. del T.).*

[6] *Xilócopa:* abeja carpintera. *(N. del T.).*

► **Diferentes castas de zánganos** (ver fig. 71)

Cuando el gayolar [7] de las abejas alcanza su punto álgido distinguimos tres castas de zánganos:

Los más numerosos vuelan en altura, formando un techo móvil. Son los responsables del zumbido de fondo. Es posible que sea en esta casta en la que haya que buscar los machos cuyos órganos genitales no pueden cubrir.

Los que forman, alrededor de una reina o de un insecto cualquiera, los enjambres de apareamiento, que gayolan bajo el techo aéreo y en los que el canto, menos grave pero más intenso, enmascara por un tiempo el zumbido continuado de los machos de la primera casta.

Los escasos machos que se aparean y mueren. Proceden de la segunda casta de zánganos.

Recientemente, en los lugares de reunión, los investigadores han capturado machos a diferentes alturas por medio de una malla tirada por un modelo reducido de avión. Han comprobado que los zánganos con buena madurez sexual vuelan entre 1 y 5 metros sobre el suelo y que lejos de él evolucionan los machos inmaduros.

Durante los grandes vuelos, en Lozère particularmente, las obreras, que pecoreaban algunas horas antes, abandonan estos lugares; incluso los pájaros desaparecen.

Cuando declina el sol, el número de machos disminuye y los grupos volantes se hacen raros, la suelta de una reina virgen hace volver al apareatorio a los zánganos que se alejan. En menos de cinco minutos, de todos los lados, aparecen grupos que ondulan, se arremolinan, se dispersan en el aire o en el suelo. Entonces, se capturan en la red junto con los machos, moscas (Fannia), obreras de abejas, saltamontes (Oedipoda), etc.

► **Distancia recorrida, duración y época de los vuelos**

Estamos mal informados sobre la distancia recorrida por las reinas y zánganos para encontrarse: Varios observadores han señalado fecundaciones cuando las colmenas, una proporcionando la reina y la otra los machos, estaban alejadas 3, 6, 8, 10, 13 e incluso 16 km. Según ALBER, transportados y liberados a 5, 7 y 15 km, los zánganos han vuelto a sus colmenas.

Los vuelos de los machos pueden ser de larga duración: de 3 minutos a 5 horas, según los autores. Por su parte, las reinas se ausentan de su colmena menos tiempo: de 10 a 20 minutos, raramente más.

En Pompidou, las colmenas más próximas al lugar de reunión están a una distancia de 1,5 km y a una altitud inferior en 400 m a la de la meseta. Jamás hemos capturado en este punto de cita sino zánganos normales y de gran talla.

---

[7] «Quand le bal d'abeilles bat son plein» literalmente, «cuando el baile de abejas alcanza su punto álgido». Creemos que aquí baile quiere expresar el hecho de cortejar; nos permitimos utilizar el verbo gallego gayolar, que tal vez suene mejor aplicado a este hecho *(N. del T.)*.

En Maures, el gayoleo tiene lugar a 100 m de un colmenar de una cincuentena de colmenas. Los machos enanos, hijos de obreras ponedoras, vuelan ante las reinas enjauladas, donde se dejan coger en redes.

La época de vuelos depende mucho de la región. Los vemos cerca del mar, en abril y mayo, y en el Macizo central, en junio, julio y agosto. Los hemos comprobado incluso el 8 de septiembre de 1977 a 1.900 m de altitud en los Altos Alpes (ver también más adelante, en este mismo capítulo).

► Constancia de los lugares de reunión

El apareatorio de La Roquebrussanne (Var) nos ha sido señalado por el señor CALLÈS, apicultor, propietario del terreno, quien siempre, sin saber la razón escuchó el ruido persistente del enjambre en las cálidas tardes de primavera. Antes de él, su padre conocía este ruido, lo que hace remontar sus observaciones, respecto al mismo lugar, a más de sesenta años. Ahora bien, todo hace creer que los zánganos y reinas que vienen al baile no se encontraron en él el año precedente y no volverán al año siguiente. Así pues, su memoria, respecto al lugar, no interviene.

En junio de 1972, en Ecleux, al norte del departamento del Jura, a unos 250 m de altitud, hemos presenciado una reunión de zánganos situada encima de una gran planicie dividida en numerosas parcelas cultivadas.

Ahora bien, a finales de 1972, una reorganización general ha agrupado las tierras en un mismo propietario y, en consecuencia, modificado el número de parcelas y la distribución de cultivos.

En junio de 1973, los zánganos se han reunido en el mismo lugar que en 1972 no teniendo en cuenta ni los límites actuales de las parcelas ni la nueva distribución de las especies vegetales cultivadas.

Esta comprobación prueba que los lugares de reunión no están probablemente ligados a la flora del terreno que sobrevuelan.

Por otra parte, las formaciones geológicas de la veintena de emplazamientos conocidos en Francia no parecen poseer características comunes.

En cuanto a la topografía, se presenta en forma de altozanos, de pendientes más o menos regulares, de depresiones, de llanuras o de planicies de muchos kilómetros de diámetro.

La naturaleza del estímulo que hace reunir a los zánganos, cada año, en el mismo lugar es desconocida.

► Experiencias en Austria

En Austria, F. RUTTNER y su hermano, continuando sus experiencias sobre los lugares de reunión, han publicado resultados que confirman y completan las observaciones que habíamos hecho en Pompidou.

El marcado de numerosos zánganos, ya en las colmenas, ya después de su captura en los lugares de reunión, ha probado que:

— todo punto de reunión es visitado por el conjunto de los zánganos de los alrededores hasta una distancia de 6,3 kilómetros;

— ningún lugar de reunión es frecuentado solamente por los machos de un colmenar;

— los zánganos marcados en un lugar tal se encuentran, al día siguiente, en otro. Sin embargo, una cierta proporción de ellos, parece que permanece fiel a un mismo lugar;

— laderas de montaña de 800 a 1.000 metros de altura no constituyen una barrera para los apareamientos. Los puntos de reunión sobre collados son frecuentados por zánganos y reinas que a ellos acceden de una y otra parte;

— la reunión de machos en entornos determinados y constantes parece ser un carácter común a las diferentes razas de *Apis mellifera*.

► Experiencias en los Estados Unidos

GARY y otros investigadores de la Universidad de Davis (California) han observado reinas que habían fijado a un hilo, colocadas en el aire entre 1,5 y 11 m por encima del suelo. Estas reinas han atraído a los zánganos. A los ojos de los investigadores, los apareamientos tuvieron lugar de la siguiente forma:

La reina vuela; un zángano, también en vuelo, se aproxima por detrás y sus antenas tocan a la reina. Se monta en la espalda de la reina, introduce y retuerce sus órganos genitales en la cámara del aguijón. En este momento, el zángano se encuentra paralizado; afloja su abrazo y cae hacia atrás colgando de la reina.

Un breve instante después, el macho se separa de la hembra. Los observadores oyen entonces un chasquido seco debido al estallido de los órganos genitales por la acción del aire que contienen, aire comprimido por la oscilación del zángano hacia atrás de la reina. El macho cae a tierra y muere. El apareamiento no ha durado más que unos segundos.

Para la reina, otras uniones pueden seguir, así de rápidas, al ritmo de una decena en diez minutos.

Los investigadores americanos piensan que los apareamientos múltiples pueden tener lugar en el aire, sin que la reina caiga al suelo. Afirman que la cópula se produce solamente si la cámara del aguijón de la reina está abierta.

Basándose en esta necesidad, han obtenido apareamientos de reinas con cámara del aguijón abierta a la fuerza e incluso con una cámara del aguijón creada artificialmente en el abdomen por ablación de los segmentos abdominales.

Estos mismos investigadores han visto a machos aparearse con cámaras de aguijón artificiales, metálicas, colocadas en las reinas, sin que el zángano entre en contacto con la reina.

En otra ocasión, un macho en vuelo se apareó con una reina muerta una semana antes; su cámara del aguijón estaba abierta.

Cuando los zánganos han retorcido sus órganos genitales en cámaras de aguijón modificadas o artificiales, el estallido de los órganos genitales no se produce y la pareja no se separa naturalmente.

A la luz de los hechos precedentes, parece que las parejas zángano-reina que quedan unidas y han sido encontradas en los lugares de baile resultan de apareamientos anormales, en los que la explosión genital no ha tenido lugar (figs. 72 y 73).

En resumen, parece que una estimulación química, la secreción de las glándulas mandibulares de las reinas, atrae a los zánganos, y que un estímulo puramente físico, la cámara del aguijón abierta, provoca el retorcimiento de los órganos genitales del macho.

▶ Otros datos

Un macho puede producir 1 mm^3 de esperma, conteniendo de 6 a 9,4 millones de espermatozoides. En condiciones normales de eyaculación el esperma sale al principio seguido del mucus.

El esperma pasa a los oviductos, que se hinchan, y después revierte en la espermateca. Sin embargo, aproximadamente el 10% del esperma es verdaderamente almacenado, el resto de la semilla se pierde, rechazado por la reina. Una parte del mucus queda en la cámara del aguijón.

Una reina puede almacenar entre 5 y 7 millones de espermatozoides en su espermateca. Mientras ésta no esté suficientemente llena, la reina realiza nuevos vuelos de apareamiento si las condiciones climáticas lo permiten. En su espermoteca los espermatozoides de los diferentes machos (8 a 15 generalmente) se mezclan al cabo de varias semanas.

A los lugares de reunión llegan zánganos desde diversas direcciones y de emplazamientos muy alejados. Los machos recorren, en efecto, grandes distancias: se habla de 80 km (probablemente en varias etapas).

La altura de vuelo de los machos por encima del suelo llega hasta 50 metros en tiempo muy cálido sin soplo de aire. Por el contrario, con viento fuerte los zánganos vuelan cerca del suelo. La altura del vuelo de «crucero» se sitúa alrededor de los 10 metros.

▶ Conclusiones

El conocimiento del comportamiento de los machos debe hacernos reformar nuestro desprecio hacia ellos mantenido por los novelistas. MAETERLINK, en sus soberbias páginas de «La vie des abeilles», califica a los zánganos de amantes honorarios, pródigos, satisfechos, ventrudos, encumbrados, atolondrados.

Después que los zánganos se nos presentan bajo otro aspecto, entrevemos su misión en las colmenas y en los puntos de cita, adivinamos la razón de ser de su talla, de

su fuerza y de su número. Ya no más perezosos, ociosos, inútiles; en el baile de las abejas la mayoría de los zánganos llegan a ser insectos que perpetúan la especie.

Las colonias de una misma comarca, en un cierto momento del año, ponen en común sus machos para constituir en el aire reuniones enormes, cuya presencia ha sido comprobada en numerosas regiones de Francia y otros lugares. Un interés especial de estas reuniones es optimizar la variabilidad genética de las poblaciones. Las reinas tienen muy poca probabilidad de ser fecundadas por los machos consanguíneos. Además, la mezcla genética representada por este gran número de machos en el mismo lugar, así como las fecundaciones múltiples de la reina, aseguran la conservación de la diversidad genética de la especie.

Es probable, aunque no se haya probado, que la mayoría de las reinas se apareen en los lugares de reunión de los zánganos.

2. ESPECIES Y RAZAS DE ABEJAS

Antes de hablar de razas conviene considerar otras dos subdivisiones de la clasificación de los animales: género y especie.

Todas las abejas pertenecen al género *Apis,* grupo de insectos himenópteros que poseen un conjunto de caracteres comunes.

El género *Apis* cuenta con nueve especies, todas ellas con el mismo número de cromosomas (16).

Pertenecen a una misma especie aquellos individuos que son capaces de aparearse y producir una descendencia fecunda.

Una especie se distingue de otra porque los individuos de la una no pueden cruzarse con los de la otra o, en caso de que pueda realizarse el apareamiento, los descendientes serían infecundos. Así, el caballo y el asno pertenecen a dos especies diferentes porque el mulo y la mula, resultado de la unión de la yegua y el burro, no son generalmente fecundos. Por el contrario, todos los perros, a pesar de sus diferencias de forma y tamaño, forman parte de la misma especie.

2.1. **Especies de abejas** (fig. 74)

Cada especie se distingue por un calificativo que sigue al nombre del género.

Las nueve especies del género *Apis* son las siguientes.

— *Apis dorsata* y *Apis laboriosa* son dos grandes abejas de la India;

— *Apis florea* y *Apis andreniformis* o pequeña abeja de la India;

— *Apis cerana, Apis koschewnikovi, Apis nigrocincta* y *Apis nuluensis* son del tamaño de nuestra abeja y están repartidas en el sudeste de Asia;

— *Apis mellifera*; es nuestra abeja con sus numerosas razas.

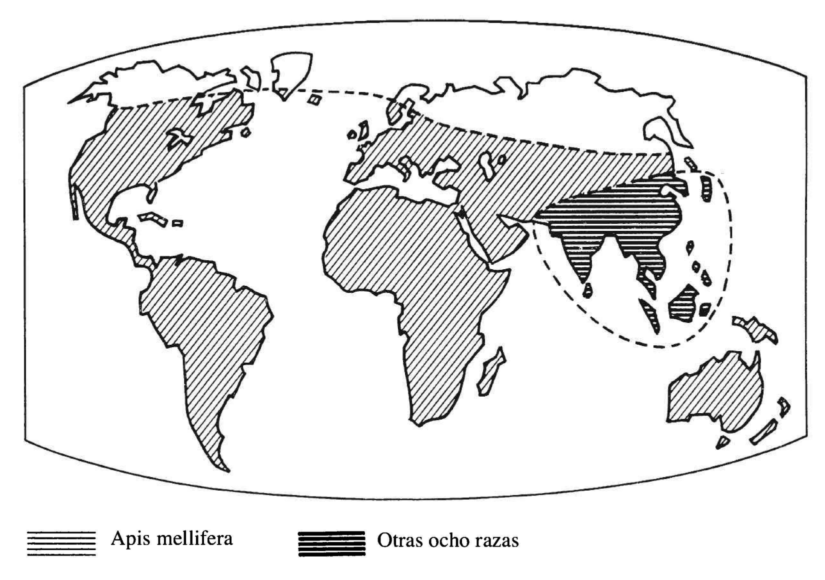


Fig. 74. **Distribución de las nueve especies de abejas en el mundo.**

2.2. Razas de abejas de la especie *Apis mellifera*

Aun cuando un solo nombre puede designar una raza, son necesarios tres para evitar toda confusión.

El primero se refiere al género, el segundo indica la especie, y el tercero indica la raza.

F. RUTTNER, agrupa así las razas de abejas de la especie *Apis mellifera*.

2.2.1. *Grupo del Mediterráneo occidental* (fig. 75)

Apis mellifera mellifera o abeja negra común.

2.2.2. *Grupo africano* (fig. 76)

Apis mellifera intermissa o tellienne
Apis mellifera major (para simplificar *A. m. major* de África del Noroeste
A. m. sahariensis, sahariana
A. m. lamarckii, de Egipto y Sudán
A. m. nubica, sudanesa
A. m. scutellata, sudeste de África
A. m. littorea sudeste de África, cerca del litoral } de África central y austral
A. m. monticola, sudeste de África, abeja de las montañas }
A. m. unicolor, de Madagascar

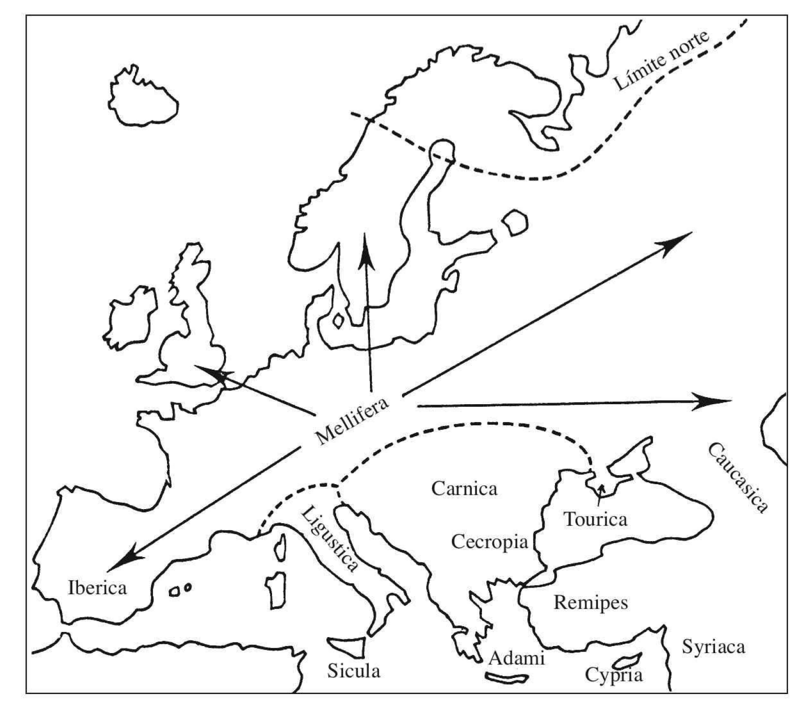


Fig. 75. **Distribución de las razas de *Apis mellifera* en Europa y Asia sudoccidental: sus áreas de reparto.**

A. m. jemenitica, del Yemen
A. m. adansonii, abeja del Oeste y Centro de África
A. m. capensis, abeja del Cabo, Sudáfrica, instalada en la extremidad sur del continente africano, posee una biología muy particular.

2.2.3. **Grupo irano-mediterráneo** (fig. 75)

Apis mellifera anatolica
A. m. caucasica, caucasiana
A. m. cecropia, griega
A. m. cypria, chipriota
A. m. syriaca, siria
A. m. carnica, carniolana
A. m. ligustica italiana
A. m. meda, en el Medio Oriente
A. m. sicula, en Sicilia
A. m. iberica, española
A. m. adami, en Creta



Fig. 76. **Distribución de las razas de Apis mellifica en África: su reparto.**

2.3. Razas de abejas criadas normalmente en Francia

En Francia, se explotan principalmente la abeja negra o común y la abeja amarilla o italiana, la caucasiana, la carniolana y la Buckfast.

2.3.1. *Raza negra*

La raza negra *(Apis mellifera mellifera)* de color oscuro tirando a negro, es activa, rústica y prolífica. Se adapta bien a los cuadros. Su mansedumbre, o por el contrario, su agresividad, varía entre muy amplios límites de una colonia a otra. Su reina es tímida. La raza común aprovecha bien las mieladas lentas.

Sus caracteres morfológicos y anatómicos, y muy particularmente sus caracteres fisiológicos, varían según su región de origen lo que permite distinguir varias subrazas o ecotipos (provenzales, cevenola, landesa) diferenciadas por la lengua, el ciclo anual de crianza de la puesta, la elección de especies poliníferas, la agresividad, el comportamiento de almacenamiento.

En Provenza, en colmenas Langstroth, en primavera, un débil volumen de nido de cría, esférico, que no toca el larguero superior de los cuadros permite detectar las cepas

de origen montañés; mientras que una puesta abundante, en bola aplastada, caracteriza las abejas de origen litoral (fig. 48).

LOUVEAUX ha demostrado que en el bosque landés la abeja autóctona se adapta perfectamente a las condiciones particulares de las meladas tardías del brezo calluna por el tardío desarrollo de su ciclo biológico anual calcado sobre la floración del brezo.

Observaciones realizadas sobre el terreno por CORNUET, ABISETTI, MALLET y FRESNAYE, investigadores del INRA [8], han confirmado que los otros ecotipos de abeja negra están muy mal adaptados a la mielada landesa y que su ciclo biológico anual estaba en discordancia con la fenología [9] de los brezos en Aquitania.

Cada ecotipo conviene a su región. El saboyano es apropiado en las montañas de los Alpes. El rodaniano es el preferido para el Mediodía, y el ecotipo provenzal, económico en invierno, precoz en primavera y capaz de aprovechar las mieladas de otoño, no es superado por ningún otro en su terreno.

Siempre en Provenza el ecotipo del litoral que ha invernado en la costa donde se beneficia del clima suave y de su desarrollo naturalmente precoz, compite con las abejas de la Alta Provenza cuando la transhumancia la conduce a las esparcetas de los Alpes. La siega precoz de las praderas artificiales ha hecho perder casi todo el interés en el paso por las esparcetas.

Aunque son causa de controversia, hemos registrado desde hace tiempo los buenos resultados que se obtienen con las abejas provenzales de la zona costera, transportándolas hacia el norte, hasta Alsacia. Su puesta, desde enero o febrero, sostenida con una alimentación especulativa, las lleva en buenas condiciones al momento en que aparecen las floraciones de las que las abejas indígenas sacan poco partido, porque sus colonias están poco desarrolladas.

Por el contrario sabemos, por haberlo comprobado, que las abejas de Bretaña, del valle del Loira, o del norte del Macizo Central, trabajan mal en Provenza.

LOUVEAUX y colaboradores han permutado colonias de Las Landas con las de Bures-sur-Yvette (región parisina) o de Provenza. Han comprobado:

— que la abeja de Bures conserva su ritmo de desarrollo anterior y no se prepara particularmente para aprovechar las mieladas de Las Landas;
— que la abeja de Las Landas, transportada a la región parisina, se organiza con vistas a una mielada tardía (de la calluna) que no llega;
— que las colonias provenzales habituadas a los néctares precoces recolectan en primavera, en Las Landas, más miel que las abejas Landesas, pero utilizan peor que las locales la mielada tardía de la calluna.

En suma, LOUVEAUX y colaboradores han comprobado que cada ecotipo se adapta a su región, a su biotipo, y guarda una parte de sus caracteres cuando es desplazada.

[8] Iniciales del Instituto Nacional de la Investigación Agraria de Francia *(N. del T.)*.

[9] Fenología = estudio de las repercusiones del clima sobre los fenómenos biológicos: desarrollo de hojas, floración, etcétera *(N. del T.)*.

También piensan que la reina está programada genéticamente para evolucionar a lo largo del año. Desde su introducción en una colmena extraña impone, a través de su ritmo de puesta, la realización de las diferentes etapas de su ciclo biológico. Transmiten los caracteres genéticos específicos de su ecotipo.

Con respecto a los ecotipos de abejas negras, LOUVEAUX también ha señalado:

— que la abeja de Indre dispersa su actividad sobre un gran número de plantas poliníferas;

— que los ecotipos del interior de Francia entran casi en invernada en el mes de agosto;

— que en primavera las abejas negras originarias de la región mediterránea, desarrollan rápidamente su puesta, frenan su actividad en junio y se aprecia una recuperación en septiembre;

— que, en lo concerniente al polen, el ecotipo negro mediterráneo recolecta grandes cantidades de un polen rico más pronto en el año y en un número restringido de especies vegetales.

Por su parte, LAVIE señala que la abeja del sureste de Francia (Rosellón, Languedoc Meridional, Provenza hasta Valence, Costa Azul y Córcega) se caracteriza por:

— un ciclo biológico no uniforme:
  - muy largo, con corta invernada, en las zonas bajas y de regadío,
  - un pico primaveral y otro otoñal si el riego falta,
  - una verdadera parada estival en Córcega, en las zonas secas y en las bajas latitudes;

— una buena resistencia al viento y a las temperaturas elevadas;

— una propolización importante;

— una gran recolección de polen con trampa, en especial sobre jara algodonosa *(Cistus albidus)*; 10 kg contra tres en la cuenca parisina;

— buenas facultades de adaptación (salvo en el Oeste de Francia) a un medio diferente al que está acostumbrada en su región de origen.

Pensamos que las abejas son como los grandes animales domésticos. Ciertas razas bovinas francesas (Frisona berrenda en negro) desde el principio han dado excelentes resultados en numerosos países extranjeros, incluso en América, mientras que otras razas, bien adaptadas a su región, no consiguen adaptarse a otra parte.

El ecotipo negro, de la Baja Provenza, pertenece a un tipo de abejas fácilmente utilizables fuera de su área de origen, mientras que otros ecotipos negros franceses que hemos ensayado no es recomendable exportarlos fuera de su región.

Hasta el momento, ningún criador de reinas ha aprovechado la facilidad de aclimatación de las abejas provenzales del litoral.

2.3.2. *Raza italiana*

La raza italiana *(Apis mellifera ligustica*) procede del norte de Italia; los primeros anillos del abdomen son amarillos en las obreras.

La italiana es laboriosa, mansa, poco enjambradora, pero pilladora. Tiene tendencia a la deriva, construye pocas celdas reales. Su reina, amarilla o cobriza, se deja observar fácilmente. La abeja amarilla saca partido de las mieladas cortas y copiosas, lo que explica el éxito de sus cepas seleccionadas en los países nórdicos, Finlandia, por ejemplo (según F. RUTTNER), así como en las regiones semidesérticas de Israel. Cría mucho, incluso en períodos desfavorables.

La italo-americana es una italiana seleccionada en Estados Unidos hace muchos años para climas más cálidos que el nuestro.

2.3.3. *Otras razas de abejas criadas en Francia*

También se crían:

La *Carniolana,* muy enjambradora en su país de origen, lo es mucho menos en Francia; muy mansa, se desarrolla muy rápidamente en primavera y deriva poco.

La *Caucasiana,* mansa, propoliza mucho y tiene tendencia al pillaje y a la deriva.

La *Chipriota,* muy irritable.

La *Tellienne,* negra, agresiva, enjambradora y que construye numerosas realeras.

El ecotipo *Raza del Banat,* que tiene anillos amarillos como la italiana. Es mansa, trabajadora, resistente al frío y al calor y poco dada al pillaje.

2.4. Las abejas asesinas, abejas africanizadas

En el mundo viven como hemos visto otras muchas especies, razas y ecotipos de abejas. Una de ellas: *Apis mellifera scutellata* es originaria de Africa occidental.

Muy buena productora de miel y de cera esta raza es desgraciadamente agresiva, pilladora y enjambradora, lo que no impide su cría en diversos países del continente africano.

Importadas del Africa del Sur al Brasil en 1956, los enjambres de *A. m. scutellata* se han multiplicado muy rápidamente, ocupando las colmenas vacías, e invadiendo también las colmenas pobladas y aniquilando las colonias de origen europeo.

Aún más, el resultado de los cruzamientos que tuvieron lugar fue una africanización de las abejas del Brasil. La agresividad de estas abejas está muy desarrollada, en oposición a la benignidad de las abejas europeas seleccionadas desde hace tiempo por los apicultores del continente americano. Esta abeja africanizada representa incluso un peligro real para las poblaciones humanas, donde hay que lamentar numerosos casos

de muertes desde 1956, debidas a las muy numerosas picaduras de estas abejas. La extremada agresividad de esta abeja le ha valido el sobrenombre de abeja asesina. Ha invadido muy rápidamente América del Sur y actualmente es considerada como una verdadera plaga.

Los investigadores de los Estados Unidos han intentado detener la progresión de estas abejas hacia su país, empleando a veces medios considerables. Muchos biólogos han estudiado esta abeja bajo todos sus aspectos, y se han instalado zonas de erradicación en América Central; todo ha sido en vano. La abeja ha invadido América Central y Méjico, y ha llegado hasta el sur de los Estados Unidos donde, paradójicamente, parece que ha dejado de avanzar.

Como toda invasión, la de la abeja africana tiene sus límites, pero después de haber colonizado un territorio considerable. Los factores ecológicos: vegetación y clima, temperatura en particular, se oponen a la extensión del área actualmente invadida por la abeja africanizada y sus híbridos. ¿Por qué al mismo tiempo, las nuevas técnicas de explotación de esta abeja no llevarán a sacar partido de la miel y cera que produce?

2.5. Híbridos [10]

No existían abejas del género *Apis* en el continente americano antes de la llegada de los colonos, que han importado las primeras abejas «domésticas» a partir de Europa. Los híbridos americanos: Starline y Midnite, han sido obtenidos en los EE.UU., a partir de razas mantenidas puras mediante apareamiento artificial, después transportadas a una isla donde naturalmente se unen los reproductores de razas diferentes. Su comportamiento es diferente al de nuestras abejas. Entre nosotros producen menos que las razas locales.

Las razas extranjeras criadas en Francia pierden rápidamente su pureza. Su descendencia híbrida puede ser excelente, pero es necesario no olvidar que los caracteres ventajosos de la primera generación híbrida muy raramente se transmiten. Es el motivo por el que los apicultores cruzan la raza negra que criaban hasta ahora con la italiana o la caucasiana, y explotan la primera generación de híbridos. Otros apicultores utilizan híbridos triples (capítulo 19).

2.6. Conclusión

Las características particulares de las razas y ecotipos de abejas explican los resultados divergentes obtenidos por autores que han estudiado, cada uno, un tipo de abejas.

Para conocer válidamente la raza e incluso el ecotipo de una región, conviene estudiarla sobre el terreno en sus condiciones de vida naturales antes de pensar en la mejora de las técnicas locales o en la creación de nuevos métodos de explotación [11].

---

[10] Por híbridos entendemos híbridos interraciales, y no interespecies.

[11] Estudiando en Provenza la duración de la vida de las reinas y de las obreras, el desarrollo y evolución de la puesta y muchas otras particularidades, hemos querido hacer ver cómo hemos abor-

Durante mucho tiempo y aun hoy día, los apicultores han creído revolucionar la apicultura introduciendo razas nuevas. No obteniendo sino únicamente éxitos pasajeros.

Actualmente se vuelve a las razas y ecotipos locales que se tiende a mejorar, aumentando el interés por multiplicar las colonias más rentables, ya que se observa que las razas de abejas no son intercambiables.

Paralelamente, los científicos se lanzan por la vía de los híbridos a los que, al menos teóricamente, pero con un final imprevisible, se debe llegar.

3. LA COLONIA DE ABEJAS

3.1. Relaciones entre los elementos de la colonia

Al dedicar una lección a cada una de las clases de individuos de la colmena no se ha presentado la ocasión de insistir en las relaciones entre estos individuos ni en las existentes entre todos los componentes de una colmena.

No olvidemos en efecto que una colonia comprende:

— insectos perfectos, imagos (es el nombre científico): reina, obreras, zánganos;
— futuros insectos perfectos: huevos, larvas y ninfas;
— construcciones y provisiones: celdillas de cera, néctar, miel, polen y propóleo.

Los individuos de una colonia de abejas intercambian sin cesar entre sí alimento, información y calorías.

3.1.1. *Intercambios de alimento*

Néctar, miel y polen, por medio de ciertas obreras, pasan de éstas a otras abejas, a las larvas, a la reina y a los zánganos. Numerosas obreras transfieren el contenido de su buche (néctar o miel) a otras obreras. Generalmente, las obreras hambrientas piden a sus hermanas que las alimenten incitándolas con sus antenas. Las obreras «donantes» despliegan entonces su lengua y regurgitan el alimento azucarado recibido directamente al nivel de la boca por la «receptora». Este comportamiento puede ser observado fácilmente con un poco de atención. Estos intercambios tienen el nombre de *Trofalaxia*.

Las larvas son alimentadas con jalea, polen y miel por las obreras y transfieren igualmente a las obreras sustancias feromonales, algunas de las cuales comienzan a ser muy conocidas. Estas feromonas van a estimular las glándulas hipofaríngeas e inhibir el desarrollo de los ovarios de las obreras. Además, estas feromonas retrasan la edad de pecoreo de las abejas nodrizas. Vemos, pues, que las larvas manipulan a las nodrizas en su provecho.

---

dado los puntos en los que nos apoyamos. En cuanto a nuestras cifras, no son extrapolables a otras circunstancias sin verificación, confirmación o modificación.

En suma, los elementos que situamos al final de cada capítulo, bajo el título «Hechos y cifras», pretenden enseñar un método de aproximación a la apicultura práctica más que unos resultados, válidos solamente en la Baja Provenza.

3.1.2. *Intercambios de información*

Los individuos de la colonia elaboran y distribuyen en cantidades ínfimas decenas de feromonas, de llamada, de alarma, de la reina, del pollo, de las pecoreadoras... a ritmos variables según el mensaje a transmitir y el estado de desarrollo de la colonia. Estas feromonas circulan por el alimento intercambiado o por contacto con la lengua, las antenas, los tarsos o incluso por el aire para las feromonas más volátiles.

Otras informaciones se transmiten por la danza de las pecoreadoras, por los múltiples contactos de las antenas o por otras vías.

3.1.3. *Intercambios de calorías*

En el estudio del clima de la colmena, veremos que las abejas mantienen su cría a 35 °C cualquiera que sea la temperatura exterior. Todo sucede como si se informasen unas a otras para producir o dispersar el calor. En invierno las obreras producen calorías para mantener una temperatura progresivamente creciente a partir de la superficie del racimo hacia su centro.

3.1.4. *Conclusión*

Los habitantes de una colmena conocen rápidamente todo lo que ocurre alrededor de y en la colonia: características momentáneas del espacio explotable por las pecoreadoras, disponibilidades de polen, calidades del néctar, condiciones meteorológicas, pérdida de la reina, penetración de intrusos, etc. Correctamente informadas, las abejas reaccionan en interés de su colonia. ¿No se ha comparado, además, a una sociedad de abejas con un ser vivo o incluso con un superorganismo del que cada obrera, macho, larva, ninfa, sería una célula ligada a las otras y contribuiría por su parte a perpetuar el conjunto y a multiplicarlo?

3.2. Clima de la colmena

El conjunto de las condiciones físicas que reinan en una colmena no es uniforme. La piquera, los panales, la miel, la cría, las abejas en movimiento o en reposo, la irradiación, las corrientes de convección, la difusión, la evaporación del agua, del néctar y su condensación, dan a cada punto de la colmena su microclima.

Además, las variaciones diarias y estacionales del clima exterior perturban en todo momento el equilibrio que tiende a establecerse entre el interior de la colonia y su entorno inmediato.

El propio apicultor también perturba el clima de la colmena: ahuma, abre, saca los cuadros, los expone al exterior, aumenta brutalmente el volumen poniendo un alza, etc. Las abejas reaccionan a todas estas manipulaciones y sus agresiones. Intentan restablecer el clima ideal para ellas y a menudo con este fin consumen miel que el apicultor no recogerá. Por consiguiente, cada visita inútil hace perder miel.

Entre los factores del clima de la colmena citemos la temperatura, la humedad, el contenido en gas carbónico (CO_2), la turbulencia del aire, etc.

No nos ocuparemos más que de la temperatura.

► **Temperatura** (fig. 77)

Recordemos que los cinco artejos terminales de las antenas de la obrera llevan órganos sensibles a la temperatura.

La temperatura del pollo está comprendida entre 34° y 36 ° C (máximo). En otras partes de la colmena las temperaturas se acercan a las del exterior.

El invierno distingue dos clases de colonias:

a) Algunas que mantienen cría y cuya temperatura central se acerca a 34° C cualquiera que sea el frío exterior.

b) La mayoría sin pollo (que no tienen ninfas ni larvas), en las que el termómetro marca entre 15° y 25° C.

Las variaciones de la temperatura exterior repercuten en la colonia pero el centro de la cría se mantiene entre 34° y 35°.

El racimo de abejas con la cría se comporta, pues, como un animal de temperatura constante. Las abejas tienen la capacidad de contraerse en racimo alrededor del pollo y proporcionar calor (termogénesis), quemando azúcar que éste ingiere en forma de miel. Este mecanismo regulador disminuye las pérdidas de calorías.

Cuando la temperatura exterior del pollo sobrepasa los 35° C, las obreras liberan calor (termolisis) por dilatación del racimo, por ventilación, por evaporación de agua, por aumento de la conductibilidad o por otros medios.

En el espacio comprendido entre el racimo de abejas y las paredes de la colmena, la temperatura supera en algunos grados la del exterior.

En vuelo, la actividad respiratoria de la abeja es igual a 50 veces su actividad en reposo. Por ello, una pecoreadora mantiene la temperatura de su tórax 10 °C por encima de la temperatura exterior cuando ésta está comprendida entre 17 y 25 °C.

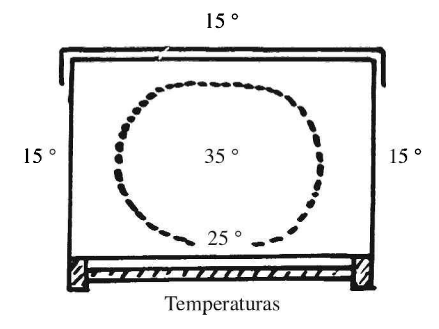


Fig. 77. **Temperaturas internas y externas de la colonia.**

La colonia sin cría, en invierno, se comporta como un animal invernante pero su temperatura no desciende sin riesgo por debajo de 9 a 10 °C.

En Canadá, la temperatura de los locales de invernado, todavía llamados bodegas, se regula aproximadamente a 5 °C, con el fin de controlar la reanudación de la puesta de la reina.

3.3. Fases de la vida de una colonia (fig. 78)

La actividad de las abejas sigue el ritmo de las estaciones. Una colonia pasa por fases de vida activa alternando con períodos de inactividad.

3.3.1. *Invierno: reposo, después puesta*

En el litoral mediterráneo, el reposo invernal de los 20.000 individuos que componen una colonia de abejas se reduce a varios períodos de algunos días fríos o lluviosos. En otras regiones de Francia, la inactividad, continua o fraccionada, dura varias semanas y aun meses.

En la costa provenzal, desde comienzos de enero, la reina reanuda su puesta, lenta al principio, después tanto más activa cuanto más abundantes son los aportes de néctar; la superficie de puesta crece.

3.3.2. *Fin del invierno: desarrollo = período de peligro*

En febrero o marzo en el Mediodía, en abril en el centro de Francia, a menudo se presentan un conjunto de circunstancias desfavorables: baja prolongada de la temperatura y precipitaciones abundantes coincidiendo con la presencia de numerosas larvas y la disminución de las reservas. En ausencia de aportes exteriores, las últimas provisiones pueden ser consumidas muy rápidamente. La colonia aún resiste un día o dos, después todas las abejas mueren de hambre.

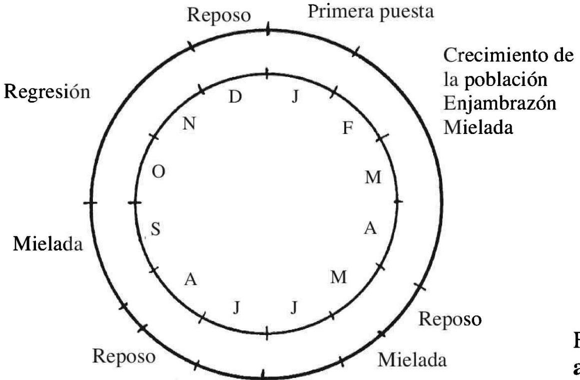


Fig. 78. **Evolución de una colonia de abejas en el litoral mediterráneo (Var).**

3.3.3. *Primavera: enjambrazón*

En tiempo propicio, en la primavera, el número de obreras aumenta, salen los machos, las cereras, a partir del 15 de marzo en Provenza, del 15 de abril en el Centro O de primeros de mayo en la región parisina, construyen nuevas celdas. Pronto falta sitio en la colmena y la enjambrazón pasa a ser una necesidad tanto más imperiosa cuanto más vieja es la reina, el volumen de la colmena más reducido y la mielada más abundante.

La puesta cesa en toda la colonia en la que se prepara, nace y se hace fecundar una reina. Durante un mes la población no aumenta en número.

3.3.4. *Verano: pecorea o reposo estival*

Si la mielada prosigue, la pecorea utiliza todas las obreras disponibles; la población empobrecida por la partida de los enjambres se rehace.

En período de sequía en el Mediodía o de frío en las montañas la reina restringe o detiene su puesta; los machos disminuyen en número.

3.3.5. *Otoño: pecorea, regresión en número, reposo*

Cuando en verano o incluso en otoño en el Mediodía tiene lugar una nueva mielada, las colonias divididas (cepas y enjambres) almacenan sus provisiones de invierno. Por otra parte, las colmenas muy pobladas acopian miel sobrante.

En caso de una secreción nectarífera insuficiente, las colonias que han enjambrado afrontan el invierno sin poseer el mínimo vital. Perecerán de hambre si el apicultor no pone remedio. En agosto en el centro de Francia, en octubre en el Mediodía, la puesta disminuye, los machos desaparecen, las obreras mueren y son reemplazadas por un número menor de abejas que pasarán todo el invierno. La calidad de estas abejas es determinante para asegurar una buena invernada de las colonias.

En tiempo frío las abejas se reúnen en racimo en el nido de cría, en medio de las provisiones de polen y miel. Consumen, en el curso del invierno, de 5 a 25 kilos de miel y esperan el anuncio de la primavera para reanudar su existencia activa.

3.4. Enjambrazón natural [12]

3.4.1. *Definición*

Algunos autores entienden por enjambrazón toda partida de grupos de abejas, con o sin reina, a partir de una colonia establecida o no en un habitáculo; esta partida puede ser provisional o definitiva.

Nosotros entendemos bajo el mismo vocablo la marcha definitiva, a partir de una colonia organizada, de una o más reinas y una parte de abejas que se van a establecer a un nuevo lugar.

[12] Captura e introducción de enjambres naturales en el capítulo 11 «Trabajos de primavera».

3.4.2. *Necesidad biológica*

Una sola abeja: reina, obrera o zángano, no puede subsistir y reproducirse. La colonia constituye una unidad biológica, que asegura la multiplicación de la especie por una división especial: la enjambrazón.

La tendencia a la enjambrazón es una característica hereditaria más o menos marcada según las razas y familias. Algunas colonias no enjambran o lo hacen muy poco. Perduran por renovación natural de su reina, es lo que se denomina *anecbalia.*

El apicultor chapado a la antigua propaga las cepas enjambradoras al conservar los enjambres.

El apicultor moderno, por el contrario, evita la división natural. La sustituye por la enjambrazón artificial esforzándose en dirigir el trabajo de sus obreras hacia la producción de miel, polen o jalea real en detrimento de los enjambres espontáneos que hacen perder miel.

Cualquiera que sea la técnica seguida, la enjambrazón natural o artificial no puede, hasta hoy, ser evitada.

3.4.3. *Diferentes fases* (*fig. 79*)

En primavera o verano, preferentemente en las colmenas cuya reina tiene más de dos años, las obreras construyen maestriles (también llamadas celdas reales) en los que la reina deposita huevos, uno por celda. Las larvas procedentes de estos huevos, abundantemente alimentadas con jalea real, llegarán a reinas.

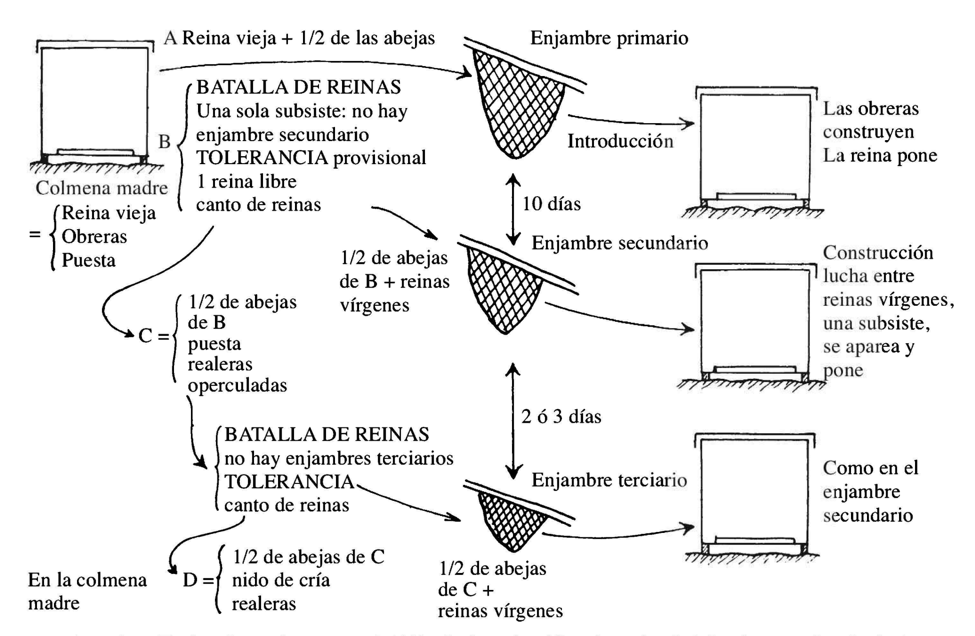


Fig. 79. **Enjambrazón natural (1/2 abejas significa la mitad del número de abejas).**

Durante la preparación de la enjambrazón, las obreras, muy numerosas, pueden disminuir su actividad *y hacer la barba,* es decir, situarse en racimo delante de la piquera. Dan la impresión de estar desocupadas: es la *fiebre de la enjambrazón.*

► Enjambre primario

A partir de la operculación de las primeras realeras (algunas veces un poco antes), en principio siete días antes del nacimiento de las nuevas reinas en primavera, la reina vieja se va acompañada de la mitad o dos tercios de la colonia. La enjambrazón tiene lugar principalmente entre 10 y 15 horas, preferentemente en ausencia de viento, con temperaturas en alza y tiempo soleado.

Ante la colmena millares de obreras y machos levantan el vuelo, se arremolinan o zigzaguean, forman en el aire una nube. móvil y ruidosa, primero vagamente globosa, que se estira luego en algunas decenas de metros y avanza al paso de un hombre, varios metros por encima del suelo. Es el enjambre. El enjambre primario (o simplemente enjambre) se compone de la vieja reina, de machos y de obreras de todas las edades, atiborradas de miel. Está constituido aproximadamente por dos tercios de la población de origen. Su peso oscila, en general, entre 1 y 3 kilogramos, lo que representa de 10.000 a 30.000 abejas. Después, en 5 a 10 minutos, el enjambre se comprime y se condensa sobre una rama o contra el tronco de un árbol o de un arbusto, generalmente en las proximidades de la colmena de origen. Allí formará un racimo colgante de varios litros de volumen. Dos enjambres en vuelo pueden reunirse.

Las obreras exploradoras abandonan el racimo en búsqueda de una nueva morada: hueco de un árbol, cavidad rocosa, chimenea, espacio entre voladizo y ventana, colmena vacía o incluso ya poblada. Descubierto un refugio, las exploradoras de vuelta al racimo danzan para dar a conocer a las otras abejas las características de su descubrimiento, y esto de forma tanto más frenética cuanto más atractivo sea el sitio. Enseñadas por las primeras exploradoras, otras obreras hacen una prospección del refugio potencialmente susceptible de contener al enjambre. Esta danza es equivalente a la utilizada para informar a las obreras sobre el lugar de recolección. El enjambre envía entonces exploradoras cada vez más numerosas. Si el lugar descubierto les conviene, reclutan entonces a todo el enjambre que se pone de nuevo en vuelo, en una nube que llega al sitio escogido por las exploradoras. Éstas utilizan sus feromonas de Nasanov para reclutar a sus hermanas en este viaje.

El enjambre puede recorrer varias decenas de metros a más de un kilómetro, sobrevolando campos, setos, caminos y arroyos.

Allí, las cereras construyen los panales con celdillas en las que enseguida pone la reina. Por su parte, las pecoreadoras aportan néctar y polen: nace una nueva colonia.

Tan pronto como abandonan la cepa, las abejas del enjambre, y especialmente las pecoreadoras, olvidan su colmena y origen. Adoptan el nuevo emplazamiento, le son fieles, lo guardan, lo defienden, se organizan en abejas de interior y abejas de vuelo; se alejan para pecorear y vuelven...

En la colmena base, una reina nueva ha nacido. Dos alternativas se presentan: una, la estabilidad; otra, la ruptura del equilibrio.

1. La primera reina que nace mata a sus hermanas antes de que salgan de su celda o les libra combate sobre los panales. La reina victoriosa irá a aparearse y volverá. Un único enjambre habrá partido de la colmena.

2. La primera reina nacida tolera a sus hermanas encerradas en sus celdas o, más exactamente, inhibe su salida hasta el vuelo del jabardo. Las obreras pueden alimentar a las reinas secuestradas: un enjambre secundario (jabardo) partirá.

Si el enjambre no es acompañado o seguido por el propietario de la colmena durante su fuga, pertenece legalmente al propietario del lugar en que se ha posado.

► Enjambre secundario o jabardo

Si varias reinas jóvenes cohabitan, se puede escuchar, por la tarde, el canto de las reinas. Es a la vez el «tuhut» emitido por las vibraciones de las alas de la reina libre y el «cuac», respuesta de las reinas cautivas en sus celdas. El canto de las reinas es el indicio de la próxima salida del jabardo.

Hacia el 10.° día, a partir de la salida del enjambre primario, otro grupo de abejas, el jabardo, va a volar. Este segundo enjambre más pequeño que el primero vuela más alto y más lejos. Comprende la reina que ha estado libre en la colmena, así como un cierto número de reinas que han estado secuestradas hasta el momento de la marcha de la reina libre.

Si todas las celdas reales liberan a su reina, varias de ellas permanecen en la colmena y se baten; una sola subsiste: no habrá otro enjambre.

► Enjambre terciario, cuaternario: jabardillos

Si un cierto número de reinas permanecen aún secuestradas después de la partida del jabardo, un tercer enjambre, denominado jabardillo, partirá algunos días después. Circunstancialmente los mismos pasos serán seguidos por un cuarto enjambre, igualmente denominado jabardillo.

► Secuestro prolongado

Cuando la reina libre, guardiana de sus hermanas, no puede partir con su jabardo, el secuestro se prolonga. El apicultor tiene el máximo interés en poner fin a este hecho del capítulo).

De todos los enjambres que abandonan una colmena únicamente el enjambre primario posee reina fecundada.

► Enjambre de canto

La desaparición accidental de la reina, herida o muerta en el curso de la inspección de una colmena por ejemplo, provocará una cría real cuando la colonia contiene cría

joven, es decir durante una gran parte del año. Después de esta crianza, un enjambre puede abandonar la colmena. Será un enjambre primario a la vista del orden numérico de su despegue, pero puesto que un canto de reinas precede a su partida, se le califica de enjambre primario de canto. Como todos los enjambres de canto (jabardos, jabardillos...) lleva a una o varias reinas vírgenes.

3.4.4. *Causas de la enjambrazón*

La absoluta necesidad que tiene la colonia de abejas, como todos los seres vivientes, de perpetuación y propagación es la causa última e inevitable de enjambrazón natural.

La enjambrazón se favorece por falta de sitio (densidad normal × 3), por una mielada lenta y larga, por ciertos néctares como el de colza y por la edad de la reina (3 ó 4 años).

Las razones que desencadenan la cría de reinas son muy discutidas: falta de sitio, desequilibrio provocado por un exceso de jalea real de abejas adultas, de alimentadoras, de cereras, de puesta no operculada u operculada, o incluso falta de sustancia real segregada por la reina.

Esta sustancia, descubierta a la vez en Francia por J. Pain y en Inglaterra por Butler, es el nexo de unión químico entre los habitantes de la colonia.

Mediante la feromona 1 que contiene la sustancia real atrae a las obreras, lo que asegura la cohesión del enjambre, de ahí la interpretación lógica pero no forzosamente exacta que sigue:

Cuando esta sustancia llega a disminuir en una colmena, porque la reina se hace vieja no segregando suficiente o porque el excesivo número de habitantes no reciben cantidad suficiente cada uno, la cohesión de la familia disminuye, finalmente cesa; una parte de la población se va: es la enjambrazón.

La hipótesis precedente no explica por qué es Rémy CHAUVIN quien escribe el aumento de la tasa de feromonas en colmenas fuertes no impide la construcción de realeras ni la enjambrazón.

En efecto, la feromona real mandibular, de la que se conocen ahora 9 compuestos activos, desempeña un papel en la construcción de realeras, pero su efecto no es total. Existen, pues, otros compuestos activos, producidos por la reina, que intervienen en esta inhibición. Los investigadores están también de acuerdo en el hecho de que una colonia muy populosa y congestionada no transmite suficientemente la feromona real que es diluida por el número de abejas.

La secreción hormonal de la glándula tarsal de la reina, asociada a la feromona 1, desempeñaría también un papel en la inhibición de la construcción de realeras. Pero nunca han sido identificados los compuestos activos.

Cuando la producción de feromona cesa bruscamente, porque la reina es retirada

por el apicultor o muerta por inadvertencia en el curso de una inspección, las abejas se agitan, se dan cuenta de la desaparición de su madre, lo que las incita a iniciar una cría de reina de reemplazamiento.

El apicultor deseoso de llevar las colonias a un estado próximo al de la enjambrazón, por ejemplo, para hacerles producir reinas o jalea real, debe reducir el volumen del alojamiento, dar calor a la colmena y estimular la puesta.

Conviene saber:

— que la eliminación de la reina de un enjambre provoca su dispersión;
— que una reina enjaulada retiene un enjambre si la jaula es permeable a los olores;
— que una reina encerrada en una caja transparente pero impermeable a los olores no retiene a las abejas que la rodean;
— que una caja vacía que ha contenido una reina durante doce horas es capaz de retener un enjambre.

3.4.5. *Reparto de las abejas*

Ortwin Sendler, efectuando precisas pesadas y observaciones, ha comprobado que la enjambrazón divide la colonia en dos partes iguales en cuanto al peso, número y edad de los individuos tanto para el enjambre primario como para los jabardos.

Por el contrario, Buttler sostiene que en los enjambres dominan las abejas jóvenes o de edad media.

Louveaux afirma, que sin ser fija, la proporción de abejas enjambradoras es de 2/3 por 1/3 de abejas que permanecen en la colmena.

3.4.6. *Estación*

La estación de enjambrazón varía según la región, el año, la altitud, la raza e incluso la línea de abejas.

Con amplias diferencias, a uno y otro lado de los meses detallados a continuación, la enjambrazón tiene lugar en:

— mitad de marzo-abril, en el Mediodía mediterráneo (excepcionalmente hasta en agosto);
— mayo, en el sudoeste y en la región parisina (hasta en agosto);
— junio, en Borgoña y en Saboya;
— junio-julio, en Lozère, en los Cévennes, los Alpes, por encima de 1.000 metros.

El explotador debe conocer perfectamente el período de enjambrazón natural porque condiciona sus intervenciones antes, durante y después.

Los enjambres precoces tendrán probabilidades de organizarse antes del invierno. Los enjambres pequeños o tardíos ofrecen menos interés inmediato, pero pueden llegar a ser buenas colonias en los años siguientes a su partida.

3.4.7. *Captura de los enjambres*

Las colmenas en que han vivido abejas, pero están momentáneamente vacías de sus habitantes, atraen a los enjambres, tanto más cuanto más altura tengan. La esencia de toronjil lo mismo que algunos productos comerciales tienen la reputación, no siempre justificada, de atraer a las abejas.

Eficazmente, las colmenas trampa son utilizadas en dos casos, distintos en su ética:

a) El propietario de las abejas coloca en su terreno, cerca de su colmenar pero a buena distancia de las abejas de sus vecinos, trampas a las que pueden venir a alojarse enjambres probablemente salidos de sus colmenas.

b) Un apicultor coloca colmenas trampa en la proximidad de colonias que no le pertenecen con la intención de apropiarse de los enjambres que vengan de allí. Todo hombre íntegro lo entiende; pero como esta práctica todavía se hace, hay que insistir en el carácter deshonesto de este proceder.

3.4.8. *Lo contrario de la enjambrazón*

En la época de la enjambrazón, una temperatura moderada así como floraciones nectaríferas y poliníferas permiten, sin peligro, la escisión de una colonia y la instalación del enjambre.

Por el contrario, en pleno verano, en las llanuras áridas de los Alpes de la Alta Provenza, la sequía y la penuria del néctar, a veces, provocan la salida de todas las abejas de una colmena, reuniéndose varias de estas poblaciones llamadas «enjambres de miseria» en enormes masas que pueden pesar 100 kilos.

Se trata de un comportamiento de resistencia que reduce el número de colonias bajo la acción de pésimas cóndiciones de existencia.

3.4.9. *Emigración*

Una colonia emigra cuando abandona el entorno donde vive para irse a instalar a otra parte. La enjambrazón es, pues, una forma de migración que permite a las abejas ocupar y colonizar el espacio.

Pero existe en las especies de la India capacidades migratorias mucho más pronunciadas. En efecto, estas especies son capaces muy fácilmente de abandonar su nido (lo que no tiene nada que ver con la enjambrazón) para construir uno nuevo en un lugar más propicio para su desarrollo.

Algunos investigadores han demostrado recientemente que *Apis dorsata* emigra como lo hacen las golondrinas. Esta abeja grande abandona su nido cuando la estación llega a ser desfavorable para su desarrollo, y emigra hacia el norte. Pero lo que es fas-

cinante es que la misma colonia vuelve al sitio exacto cuando la estación se hace de nuevo favorable. ¡Digno de meditación!

Las razas africanas emigran igualmente, lo que resulta excepcional en la raza negra (deserciones).

3.4.10. *Enjambrazón y vuelo nupcial*

El vuelo nupcial, reservado únicamente a los individuos sexuados, parece ser una reliquia de costumbres ancestrales de la época en que el antepasado de *Apis mellifera* era una especie solitaria, sin obreras.

Por su parte, la enjambrazón natural de las abejas parece ser una desviación del comportamiento sexual con que la naturaleza ha compensado a las obreras incapaces de aparearse.

En otros términos; para los individuos sexuados, existe un vuelo nupcial que ocurre en lugares determinados, los mismos todos los años. Para las hembras imperfectas, obreras, la enjambrazón podría ser interpretada como un derivado del vuelo de apareamiento, una imitación menos ruidosa, extendida y durable.

En ambos casos, es el mismo ambiente musical, en una atmósfera luminosa, surcada por millares de individuos alborozados. El vuelo nupcial y la enjambrazón tienen en común su finalidad: el primero reproduce los individuos; el segundo multiplica las colonias.

3.4.11. *Legislación*

Las disposiciones legales relativas a las abejas fueron codificadas, al mismo tiempo que otros textos relativos a las agricultura, el 16 de marzo de 1955.

E1 artículo 209, el único que se refiere a los enjambres en el nuevo Código Rural, dice:

«El propietario de un enjambre tiene el derecho a reclamarlo y recobrarlo en tanto no cese de seguirlo; de otra forma el enjambre pertenece al propietario del terreno en el que se haya fijado.»

Este texto, pese a ser claro, no resuelve los numerosos problemas prácticos planteados por la partida de enjambres. Los juicios y las sentencias sientan jurisprudencia para los casos no previstos.

Por otra parte, conviene saber:

— El propietario de un enjambre, es decir, el de la colmena de la que ha salido, debe probar la propiedad del mismo por medio de dos testigos (ni socios, ni asalariados).

— La marca de una reina, salvo que sea un número, no es suficiente para probar la propiedad.
— El propietario de un enjambre no puede entrar en un predio cerrado si no es con el consentimiento del ocupante. Debe reparar los daños causados con ocasión de su captura.
— Un enjambre vagabundo no pertenece, legalmente, al primero que le sigue.
— El enjambre que penetra en una colmena poblada pasa a ser del dueño de la colmena.
— El enjambre que se instala en una colmena vacía pertenece, por derecho, al propietario del terreno y no al de la colmena.
— La caza de enjambres con trampa puede dar lugar a numerosas querellas.

HECHOS Y CIFRAS

1. LUGARES DE REUNIÓN DE ZÁNGANOS (Fig. 80)

1.1. Situación geográfica, altitud y época del baile

Departamento o país	Ayuntamiento o lugar geográfico	Altitud en metros	Época del baile
Orne	Mont de Ceresi	270	Junio
	Mont de Avaloirs	417	Junio
Yonne	Vaux	150	Mayo-junio
Cóte d'Or	Villy-en-Auxois	500	Mayo-junio
Puy-de-Dôme	Mezel	600	Julio
Gironde	Sainte-Foy-la-Grande	30	Mayo
Landas	Mont-de-Marsan	65	Julio
Alto Loira	Saint-Vénérand	1.000	Junio-julio
Gard	Alzon	600	Junio
	Barjac	200	Julio
	Col de Mouzoulès	750	Agosto
Lozère	Le Pompidou	1.000	Junio-agosto
Saboya	St. Martin-de-Belleville	1.800	Julio
Drôme	Montboucher-sur-Jabron	120	Junio-Julio
Altos Alpes	St. Étienne-en-Devoluy	1.900	Junio-Sept.
	Gap	700	Junio
Alpes de la Alta Provenza	Riez		
	Montagnac	600	
	Roumoules		Julio
	Saint-Jurs	900	
	Majastre	1.500	
	Saint-Etienne-les-Orgues	700	Junio
Var	La Roquebrussanne	350	Mayo
	Collobrières	130	Abril
	Hyères	4	Abril-mayo

Jura	Ecleux	250	Junio
Bouches du Rhône	Eygalières-Aureille	230	Fin de abril
Italia	Col de la Madeleine	2.000	Agosto
Austria	Luntz Am See	600	Agosto
Madagascar	Entre Ambositra y Ambalavo	1.100	Sep.-octubre

1.2. Características topográficas, geológicas y florísticas de los lugares de reunión

El cuadro siguiente, acompañado de esquemas, resume los caracteres de los lugares de reunión conocidos:

Lugar geográfico	Perfil del lugar	Naturaleza	
		Del suelo	De la flora
Le Pompidou (Lozère)	XXXX; 400 m; 1000 m	Caliza	Carrascal con retamas
La Roquebrussanne (Var)	10 km; XXX	Aluviones recientes sobre caliza	Viñas cultivadas
Ecleux (Jura)	30 km; 2 km; XXX	Aluviones arcilloso-calizos	Grandes cultivos
Barjac (Gard)	XXXX	Caliza	Garriga
St-Étienne en Devoluy (Hautes-Alpes)		Caliza	Pradera alpina
Collobrière (Var)	100 m; XXX	Esquistos	Bosque de pinos y alcornoques
St-Martin de Belleville (Saboya)	XXX; 1 km	Esquistos de rocas primarias	Pradera alpina
Mezel (Puy-de-Dôme)	XXX Cumbre	Caliza margosa sobre basalto	Pradera natural
Mont des Avaloirs (Orne)			Bosque
Col de la Madeleine (Alpes de Alta Provenza)	XXX XXX XXX; Hondonadas		Pradera alpina

xxx = lugar de reunión

En pocas palabras:

Topografía: llanura, meseta, valle, depresión, cumbre.

Geología: calizas secundarias, esquistos primitivos, aluviones terciarios o recientes, basalto, areniscas, pudingas...

Flora: grandes cultivos, viñas, carrascales, bosques, praderas alpinas.

No hemos descubierto ningún punto común a los lugares de reunión de los machos.

☞ La causa que determina la reunión de los zánganos en ciertos lugares no ha podido ser descubierta hasta ahora.



Fig. 80. **Lugares de reunión de zánganos conocidos en Francia.**

1.3. Cómo descrubrir una reunión de machos

Conviene buscar los lugares de reunión de los zánganos:

— durante el período de enjambrazón natural,

— los días soleados y cálidos,

— entre las 11 h 30 min y las 15 h 30 min (horas solares sobre las que nuestra hora «de verano» avanza dos horas).

En estos lugares se escucha un zumbido intenso: procede de los zánganos que evolucionan con tanta rapidez que resulta difícil verlos. Para confirmar esta primera

observación auditiva y visual, es necesario volver al lugar, un día favorable, con reinas vírgenes enjauladas y exponer las jaulas sobre el terreno. Los zánganos se aproximan en número variable, desde unos pocos hasta 50 y más, y vuelan delante de la reina. Se dejan coger con facilidad. Otro signo cierto de que se trata de un lugar de reunión, son los grupos densos de zánganos en el aire persiguiendo a una reina o a un insecto. Estos grupos, del tamaño de un balón de rugby, están prolongados o no por una cola de cometa. Su paso es acompañado de un zumbido intenso, que oculta, por un momento, el susurro general.

Durante la hora del gayoleo, una piedra, un palo o cualquier otro objeto lanzado al aire atrae a los zánganos. Los que se precipitan al encuentro del proyectil cuando está cerca de su punto más alto suelen darse cuenta, en una fracción de segundo, de su error.

Los lugares de reunión que se conocen hasta el momento están situados a altitudes inferiores a 2.000 metros hasta el nivel del mar. Su diámetro va de 10 a 800 metros. Los más próximos se encuentran a algunos kilómetros unos de otros. No se han encontrado características comunes.

La importancia de estos puntos de cita se resume en pocas palabras: es el sitio donde tienen lugar los apareamientos con las reinas.

2. SECUESTRO NATURAL DE REINAS JÓVENES

(Extracto de un informe a la Academia de Ciencias, por P. Jean-Prost)

► Observaciones directas

Efectuadas en las colmenas antes de la enjambrazón secundaria, nos permiten anotar:

a) La eclosión, consecuencia de una cría natural o provocada, de una reina libre que tolera las realeras operculadas;

b) el secuestro de reinas jóvenes en maestriles intactos o resquebrajados;

c) la salida espontánea de las cautivas después de la marcha de la reina libre;

d) la indiferencia de las obreras, la aceptación de la reina primogénita y su respeto hacia las enclaustradas.

► Interpretación

La comprobación de las muchas citas sobre los hechos señalados, la repetición de sus particularidades más salientes y su parcial analogía con la preparación de la enjambrazón secundaria nos sugiere la siguiente interpretación:

Antes de una enjambrazón secundaria, la primera reina nacida inhibe, con su presencia, la salida de sus hermanas de su celda, hasta su marcha con las primeras obreras

del jabardo. Tan pronto como la soberana levanta el vuelo, las prisioneras dejan su celda; unas parten con el jabardo, otras quedan en la colmena.

Si la primogénita de las reinas presenta una imperfección, visible u oculta, que impida su partida, el comportamiento de los habitantes de la colonia no se modifica por ello. Las obreras, pasivas, respetan su soberana anormal, mientras que las otras reinas, las enclaustradas, esperan una partida imposible.

Cuando la hembra anormal, por una causa cualquiera, artificial si es necesario, abandona la colmena, salen las reinas prisioneras asegurando la perennidad de la colmena.

► Conclusión

El instinto que posee una reina para matar a sus rivales es considerado esencial en la evolución de una colonia.

Sin embargo, es circunstancial que una reina no mate a sus hermanas.

Los autores más recientes admiten que después de la partida de la vieja reina, a la cabeza del enjambre y antes de la salida del jabardo, la reina que nace primero impide a sus hermanas salir de sus celdas.

Nuestras observaciones, de acuerdo con este hecho, obtenidas en colonias cuya primera reina no ha partido, sea a causa de una malformación o por otra razón, confirman la realidad del *secuestro natural,* como dispositivo de seguridad que sustrae a las reinas del aguijón de su primogénita.

Pero además, nos enseñan que si, por una causa cualquiera, la primogénita no puede partir, el secuestro bloquea entonces la colonia en una situación aparentemente sin salida, si el apicultor no interviene.

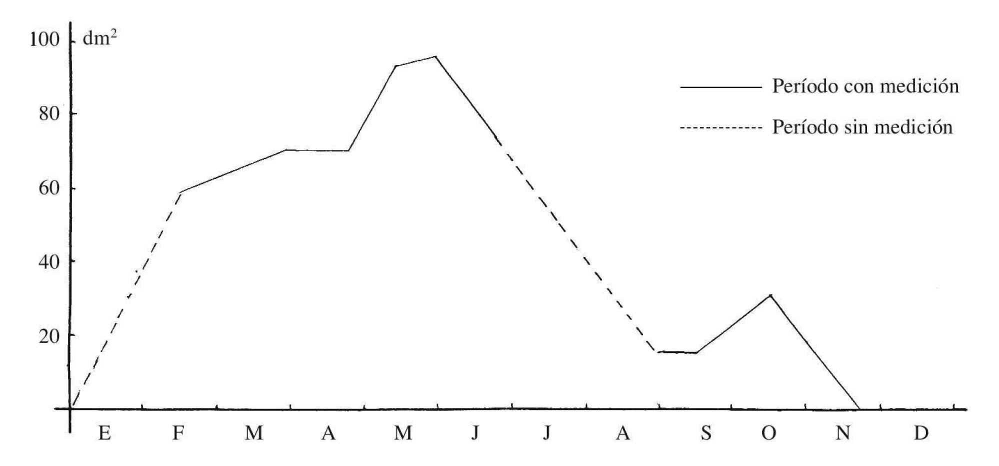


Fig. 81. **Evolución de la extensión del nido de cría en colonias de abejas. Primer año.**

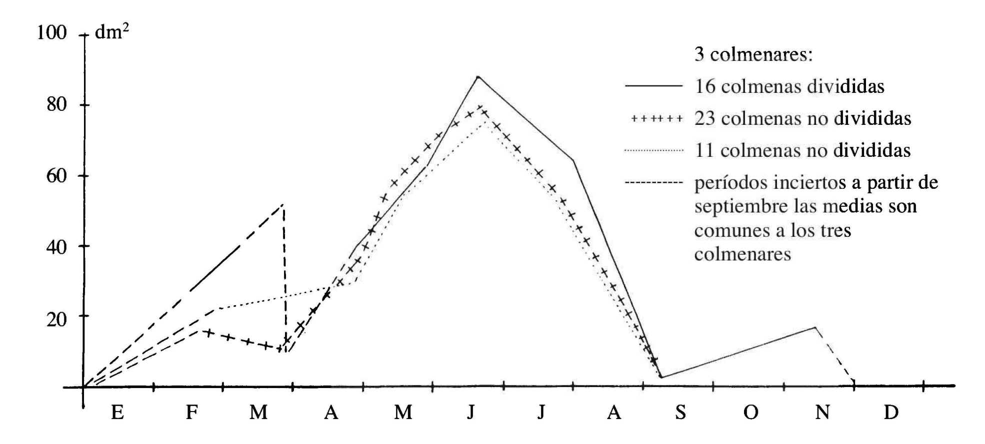


Fig. 82. **Evolución de la extensión del nido de cría en colonias de abejas. Segundo año.**

3. EVOLUCIÓN DE LA EXTENSIÓN DEL NIDO DE CRÍA EN EL TRANSCURSO DE UN AÑO (Figs. 81 y 82)

La medida periódica, una vez cada tres semanas, de la superficie de puesta en las colonias establecidas en la Baja Provenza hasta junio y después, en julio y agosto, en la Alta Provenza, nos permite conocer la evolución de la extensión del nido de cría y de la puesta.

Los gráficos que siguen dan cuenta de los resultados de dos años consecutivos controlados.

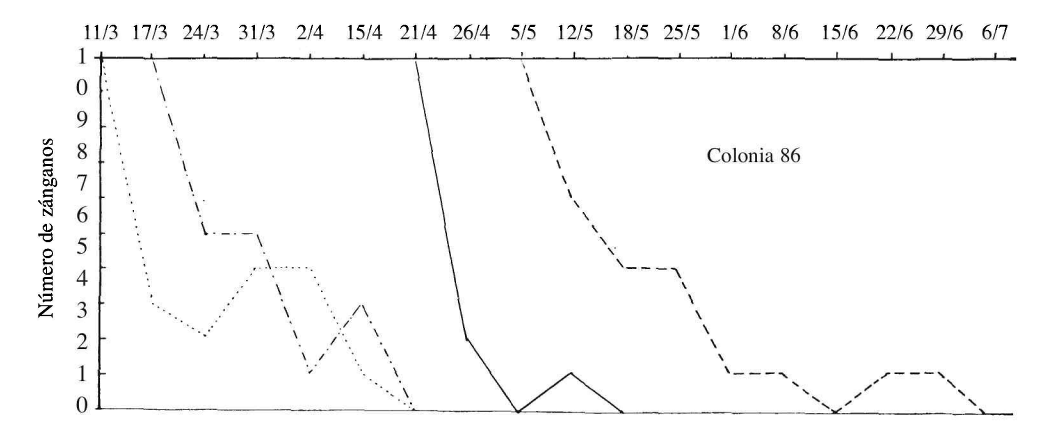


Fig. 83. **Duración de la vida de los zánganos en Hyères. Partiendo de la línea horizontal superior, cada lote de 10 zánganos, marcados a la salida de la celda, disminuye en número a medida que se aleja la fecha del marcado.**

4. DURACIÓN DE LA VIDA DE LOS ZÁNGANOS

La duración de la vida de los zánganos ha sido estudiada en Hyères, con los mismos métodos que los utilizados para el estudio de la duración de la vida de las obreras (ver capítulo 4).

Lotes de zánganos son marcados a su salida de la celda y buscados, una vez por semana, en las colmenas en que han nacido.

El gráfico que sigue (fig. 83) da los resultados obtenidos en la colmena número 86.

- *Conclusiones* basadas en las cifras obtenidas en varias colmenas durante varios años.
  - — La duración máxima de la vida de los lotes de zánganos marcados ha variado entre 28 y 62 días.
  - — En cada lote de 10, los machos marcados desaparecen progresivamente. Aquí «desaparecen» no significa «mueren», pues sabemos que los zánganos abandonan fácilmente su colonia de origen por otras colmenas que les acogen.

CAPÍTULO 6

Materias primas

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

1. EN LA NATURALEZA

Observar las plantas frecuentadas por las abejas. Es una ocasión muy buena para el estudio de la botánica.

Recoger las especies visitadas; buscar su nombre científico.

Herborizar un ejemplar de cada especie o bien guardarlo, en estado fresco pero no húmedo, entre un cartón y una lámina de plástico adhesivo.

En una etiqueta, unida a la muestra conservada, anotar el nombre de la planta, la fecha, lugar de procedencia, situación (pradera, bosque, arroyo, etc.) en que ha sido encontrada.

Buscar los órganos objeto de la pecorea: flores, limbos, foliolos...; separar estos órganos.

Contar sobre un cultivo base: colza, lavanda, trébol, etc., el número de pecoreadoras por metro cuadrado.

Cronometrar la duración de la visita de las abejas a las diferentes flores.

Observar cómo actúa la recolectora de polen, néctar, melaza o propóleo.

Observar la pecorea:

¿Se aproxima la obrera a todas las flores?

¿Se para en todas las flores a las que se aproxima?

¿Permanece el mismo tiempo en todas las flores de la misma especie?

¿Visita una o más especies de plantas en la misma salida?

¿Recolecta a la vez néctar y polen?

Observar el coselete manchado de gris de las pecoreadoras que visitan las flores de romero, la frente amarilla de las de diente de león.

Observar el polen que recubre el coselete de las que recolectan en calabacín o en fénix.

Examinar granos de polen al microscopio; dibujarles.

Marcar las pecoreadoras. Anotar el intervalo de sus visitas a las flores.

Coger sobre el tablero de vuelo las pecoreadoras que vuelven. Quitarles la cabeza y estirar sus cuerpos: el abdomen se romperá mostrando un buche lleno de néctar que se podrá probar para conocer, por el sabor, la flor de que procede.

Cronometrar la frecuencia de las entradas en las colmenas según hora del día y la abundancia de las mieladas.

Contar los aportes de polen por minuto a diferentes horas.

Seguir y anotar las variaciones del peso de una colmena en el transcurso de un día, de una mielada, de un año. Dibujar los gráficos.

En una colmena poblada buscar el néctar, el propóleo y el polen.

Cerca de un arroyo o una fuente, en suelo húmedo, supervisar el trabajo de las aguadoras.

Sembrar o plantar especies melíferas o poliníferas; anotar su desarrollo, época de floración, intensidad de pecorea, floraciones de especies estimulantes, etc.

Escuchar una pecorea en abeto o alerce; seguir con la vista las pecoreadoras; buscar los pulgones productores de melaza, las gotas de melaza sobre el follaje o bajo los árboles; anotar la época de estas mieladas y las horas de pecorea.

Escuchar otras pecoreas más o menos visibles sobre tilo, acacia, plátano, algarrobo...

Los cereales atacados por pulgones son interesantes para observar la pecorea.

Buscar los datos apícolas en Internet y los sitios apícolas.

Ver el final de este capítulo: Observación de las abejas lejos de la colmena.

2. EN EL LABORATORIO

Época: primavera, verano u otoño.

Duración: de 2 a 3 horas.

Material: diversas flores: crucíferas, árboles frutales, labiadas, hojas de mimosa, melocotonero, cerezo, lauro-cerasus; binocular, microscopio, pinzas finas, portas y cubres.

2.1. **Constitución de una flor** (figs. 59, 84 y 85)

Tomar una flor.

Reconocer las diferentes piezas florales.

Esquematizar su constitución.

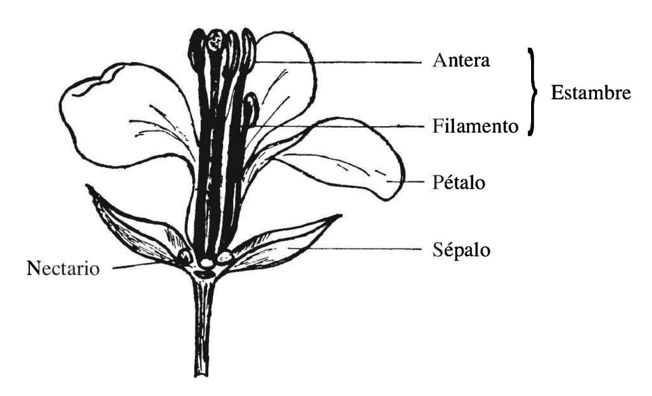


Fig. 86. **Constitución de una flor de crucífera: colza, mostaza...**

2.2. **Los nectarios** (figs. 84, 85 y 86)

Buscar y dibujar los *nectarios florales* de una crucífera, de una labiada, de una rosácea, los cuernecillos nectaríferos del heléboro, los espolones nectaríferos de las lilas de España, de la violeta, etcétera.

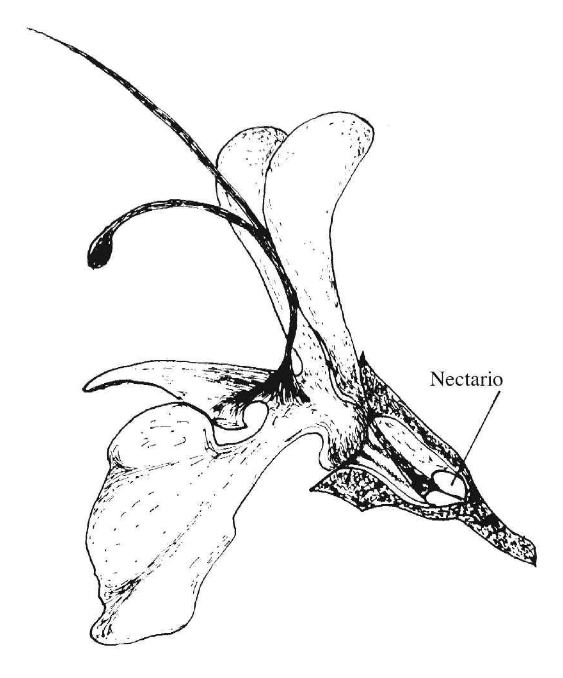
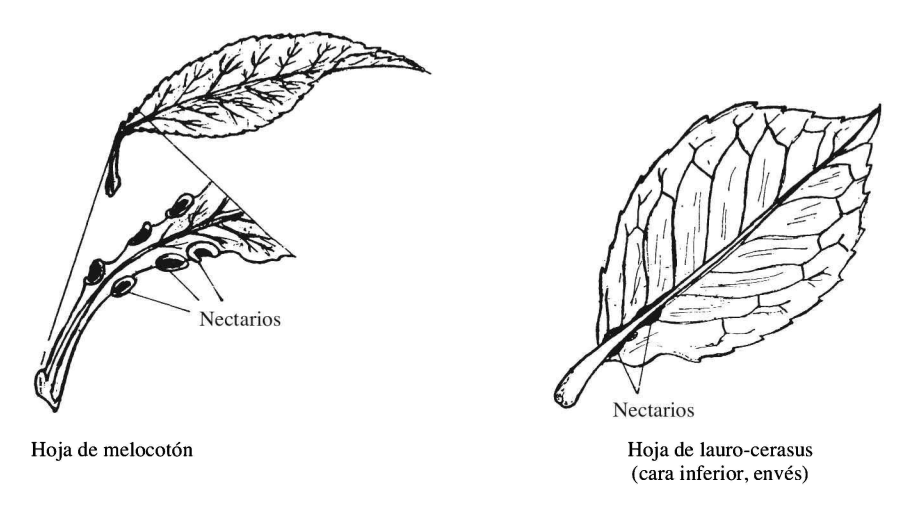


Fig. 85. **Nectarios florales de romero.**



Hoja de melocotón

Hoja de lauro-cerasus (cara inferior, envés)

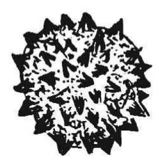
Fig. 86. **Nectarios extraflorales.**

Buscar y dibujar los *nectarios extraflorales* de los peciolos de mimosa, cerezo, limbos de laurocerasus, del melocotonero.

2.3. **Polen** (fig. 87)

Tomar estambres de diferentes especies en el momento de su dehiscencia, preferentemente de malva, brezo, mimosa. Romper las ameras sobre los portas.

Observar al microscopio, dibujar los granos de polen aislados o agrupados.



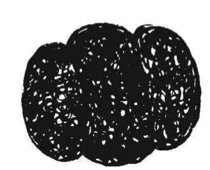


Fig. 89. **Granos de polen de malva (a la izquierda) y de pino (a la derecha).**

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

Las plantas proporcionan a las abejas melaza, polen, propóleo y néctar. Por otra parte, las abejas necesitan agua. Todo lo cual, a veces, las lleva a recoger sustancias tóxicas (capítulo 8).

1. AGUA

A finales de invierno y después de la sequía del verano las obreras especializadas, las aguadoras, frecuentan los lugares húmedos.

No buscan con preferencia aguas puras. Por el contrario, sienten inclinación por los charcos, los urinarios y los purines, que les proporcionan materias nitrogenadas junto con el agua.

El acarreo de agua anuncia la reanudación de la cría. Es verosímil que el agua se emplee entonces en diluir la miel y preparar el acuoso alimento de las larvas. El agua no es almacenada en la colmena.

En pleno verano, en las mesetas calcáreas y desecadas de la Alta Provenza, durante la mielada del espliego, las abejas parece que encuentran agua suficiente en el néctar. No lo buscan en otros lugares; es verdad que, en este momento, el nido de cría es pequeño.

En primavera, la distribución de agua pura ha provocado, en ciertos casos, un desarrollo tan rápido como el obtenido con jarabe. En verano, el llevar agua a las cercanías de las colmenas puede ser favorable.

En caso de duda, ofrecer a las abejas agua en abrevaderos en los que hay que poner unos flotadores para evitar que se ahoguen. Su asiduidad dirá si conviene proseguir el aprovisionamiento de líquido.

Las necesidades, muy variables, son del orden de una decena de litros de agua por colmena y año.

VUILLAUME opina que la considerable subida térmica que se observa después del *enclaustramiento* parece provenir de la agitación de las pecoreadoras, agitación que estaría en relación directa con la necesidad de agua.

Esta imperiosa necesidad de agua puede ser la explicación de ciertas asfixias inexplicables durante el transporte de colmenas cerradas.

Y es por lo que, en caso de avería prolongada, durante una trashumancia, el riego de las colmenas puede evitar la muerte de las colonias.

2. **PROPÓLEO** (ver también capítulo 14)

Está constituido por la sustancia viscosa que recubre las yemas de chopos, castaños de India, robles, arces, alisos, etc, o la resina de coníferas, amalgamada, probablemente, con una secreción salival producida por las abejas.

El propóleo es transportado por las obreras bajo la forma de pequeñas y brillantes gotitas alojadas en los cestillos del polen.

En el interior de la colmena el propóleo se emplea como mastic, cemento o bálsamo. Las abejas lo usan para obturar las fisuras y estrechar las entradas de su morada, optimizando así el control del microclima de la colonia. Recubren los cuerpos extraños (ratones, cetonias, abejorros, etc.) que no pueden retirar. Se sirven también de ellos para consolidar la construcción del nido, soldar los panales entre sí y a las paredes, etc.

La recogida de propóleo parece, en período de sequía, que sustituye a la recolección de néctar.

El propóleo contiene una sustancia inhibidora de la construcción de realeras naturales y de la aceptación de maestriles injertados artificialmente.

3. EL POLEN COMO MATERIA PRIMA (ver también cap. 14)

El polen, elemento masculino de las plantas con flores, se presenta bajo la forma de granos microscópicos (fig. 87) contenidos en las anteras de los estambres (fig. 84).

La identificación de los granos de polen se basa en su examen microscópico. Color, forma, tamaño, poros y rugosidades distinguen a la mayor parte.

Bajo una envoltura resistente a la degradación, cada grano de polen encierra sustancias indispensables para la alimentación de las larvas y de las abejas jóvenes. La forma de este desarrollo es característica de la especie vegetal, lo que es muy práctico para verificar el origen vegetal de una miel.

3.1. Plantas visitadas por su polen

Las obreras buscan el polen en numerosas flores, en especial en:

- sauce Marsault, avellano, cardillo, al final del invierno;
- amapola, maíz, girasol, más tarde;
- almendro, encina, jara, romero, brezo arborescente, en el mediodía.

Larga es la serie de especies vegetales que las abejas visitan por el polen. Ciertas plantas como la vid o el plátano son frecuentadas localmente, y solamente de tarde en tarde.

3.2. Recolección por la abeja

El polen es recolectado por las abejas, principalmente, al final del invierno y en primavera.

Por la mañana, antes de las 10, es cuando se ven, sobre la tabla de vuelo, llegar más pecoreadoras cargadas de polen. En ciertas especies la recolección se prosigue durante toda la jornada.

La floración de plantas particularmente poliníferas (sauces, diente de león, jaras) coincide con las fuertes entradas de polen en las colmenas, siendo el polen, como el néctar, almacenado cuando la naturaleza lo ofrece profusamente.

Si las necesidades inmediatas de la colonia, en particular la presencia de puesta, condicionan la búsqueda y recolección del polen, retengamos también que las facilidades ofrecidas por la vegetación obligan a la abeja a aprovecharlas como si supiera prever los períodos de escasez como la hormiga de la fábula.

Con vistas a la recolección de polen las obreras están provistas de útiles especiales: peine, cepillo, cestillo y espina. Muerden las anteras, aglutinan los granos con saliva, miel y/o néctar y, durante el vuelo, los amasan con la ayuda de sus patas hasta confeccionar pequeñas bolitas que colocan en los cestillos, situados en la cara externa del tercer par de patas. Las bolitas compuestas cada una por millares de granos, engruesan poco a poco. Cuando la carga está completa 15 mg como media (pudiendo llegar hasta 20 mg), la obrera vuelve a su colmena y deposita su cosecha en las celdas situadas por encima y al lado del nido de cría. En cada celda, las bolitas de polen son, normalmente, unicolores. Las obreras «manipuladoras» untan este polen con saliva y después, introduciendo sus cabezas en las celdas, comprimen las bolitas para formar el *pan de abeja*.

El polen almacenado sufre una fermentación láctica; pierde su capacidad de germinar en el estigma de las flores; sus propiedades antibióticas se desarrollan.

Las celdas de polen se llenan a medias. A veces, por encima del polen, las obreras almacenan miel y pueden opercular la celda.

3.3. Composición

El polen almacenado en la colmena contiene del 7 al 30% de proteínas, grasas, minerales, vitaminas, etc. Es la única fuente natural de materia nitrogenada para las abejas. (Ver también capítulos 14 y 16).

Su importancia en la vida de los habitantes de la colmena es tan grande que, a veces, se le llama «pan de abejas».

3.4. Función

Constituye el alimento nitrogenado distribuido directamente por las obreras a las larvas (a partir del tercer día después de su nacimiento). Las alimentadoras lo consumen en grandes cantidades con el fin de poder elaborar la jalea que producen con sus glándulas hipofaríngeas.

Existe una relación directa entre:

- la cantidad de polen recolectado,
- la cantidad de huevos puestos,
- la superficie de nido de cría operculado, con un ligero desfase,
- y la cuantía de pecoreadoras, con 35 días de retraso.

El consumo de polen por las jóvenes abejas lleva consigo una prolongación de la duración de su vida, un desarrollo de las glándulas hipofaríngeas (que producen una parte de la jalea real) y un crecimiento de los ovarios de las abejas recientemente nacidas. Por el contrario, las abejas de edad consumen poco polen.

La calidad nutricional del polen varía según la especie vegetal que lo suministra. Los pólenes más ricos proceden, entre otras plantas, de brezos, castaño, amapola, ár-

boles frutales, sauce y trébol, con una calidad media para el álamo y baja para el diente de león. Además, el polen fresco es más activo que el conservado en el congelador.

Algunos granos, al pasar a la miel y a la jalea real, permiten descubrir el origen botánico y geográfico, así como la estación de la recolección de estos dos productos de la colmena.

Las necesidades de polen de una colonia normal oscilan entre 30 y 50 kilos por año.

3.5. Penuria

La carencia de polen en la alimentación de las abejas tiene fatales consecuencias. Por una parte, las obreras jóvenes no llegan a nutridoras; su peso disminuye y su existencia se acorta. Una carencia de polen puede provocar la aparición de enfermedades como la loque europea.

En las comarcas en que la estación fría se prolonga, el apicultor suple la falta de polen distribuyendo sucedáneos como la harina de soja, la levadura de pan, la leche en polvo y la yema de huevo. Pero para las abejas, ninguna de estas sustancias tiene el valor del polen.

Finalmente, la falta de cosecha de polen se considera a veces como de felices efectos. Si las obreras pecorean el lavandín, que es un híbrido estéril, la reina restringe su puesta. Como consecuencia, la cría disminuye y la cosecha del néctar por las numerosas abejas disponibles es mejor. A cambio de ello, la población sale debilitada de su estancia cerca de los campos de lavandín. Tenemos aquí un ejemplo del bloqueo natural de la puesta observable cada año en la Alta Provenza.

Anotemos en este caso que la abeja que visita la lavanda no disminuye el rendimiento en esencias de esta planta. BARBIER ha demostrado que el pecoreo hace marchitar antes las corolas del lavandín y aumenta sensiblemente el rendimiento en esencia.

3.6. Exceso

Por el contrario, se llega a que los aportes masivos ocupen los panales hasta el centro de la superficie de puesta, donde placas de polen de 10 cm de diámetro han sido encontradas ciertas añadas. En estos casos, recomendamos aumentar el nido de cría proporcionando a la colonia cuadros estirados y dejar a las abejas todo el polen en previsión de una posible penuria en la primavera siguiente.

3.7. Pólenes tóxicos

Ciertos pólenes tóxicos (una especie de ranúnculo, otra de tilo) son la causa del mal de mayo de las abejas.

4. EL MIELATO

El mielato es el líquido azucarado que las abejas recolectan en las hojas de diversos árboles y arbustos: abeto, alerce, pícea, pino, cedro, arce, encina, tilo, aladierna, etc., e incluso en los cereales, o sobre el maíz.

Se oye la mielada de las coníferas antes de verla. Al pasar, en la época y hora propicias, bajo los abetos, píceas o alerces, nuestro oído percibe el ruido ligero, continuo y uniforme del pecoreo. Enseguida nuestros ojos llegan a distinguir volando de rama en rama, abejas, moscas; avispas, aisladas o reunidas para la ocasión, atraídas por las gotitas azucaradas que caen de los pulgones sobre las acículas de los árboles o incluso sobre el suelo.

El origen del mielato está perfectamente establecido: es la secreción de los pulgones, cochinillas u otros Hemípteros, parásitos de los vegetales, en los que chupan la savia elaborada. La savia es filtrada en el cuerpo del insecto parásito; los azúcares y el agua que contiene en exceso son eliminados por el ano, bajo la forma de gotitas almibaradas que constituyen el mielato.

Los factores favorables a la multiplicación de los pulgones y cochinillas (otoño templado y suave siguiendo a un verano seco y cálido y con noches frías) activan la producción de mielato. Inversamente, fuertes lluvias, en mayo-junio perjudican a las poblaciones de pulgones.

En los Vosgos, Jura, Macizo Central y Alpes, las piceas y los abetos proporcionan en junio, julio y agosto, un mielato abundante que las abejas transforman en «miel de abeto», clara u oscura, viscosa y medicinal, muy apreciada en Alsacia.

Entre los azúcares del mielato de abeto, figuran:

- 60% de sacarosa,
- 20% de melecitosa,
- 10% de levulosa,
- maltosa, trehalosa, rafinosa, glucosa, etc.

En los Alpes, las pecoreadoras también recolectan en el alerce un mielato denominado «Manne de Briançon», rico en melecitosa, de cristalización muy rápida.

El mielato puede ser recolectado durante todo el día o, por el contrario, por la mañana muy temprano o al final de la tarde (antes de las 9 h o después de las 19 h en agosto y para el alerce).

Junto a los azúcares, los mielatos contienen gomas y dextrinas que les dan propiedades terapéuticas para el hombre, pero que les hacen indigestos e incluso tóxicos para las abejas.

Para el apicultor, el mielato tiene la doble ventaja de ser recolectado en abundancia y de venderse más caro que la miel. Desgraciadamente, la producción es caprichosa (una vez cada tres a diez años en el mismo lugar). En Austria, el conteo de larvas de cochinillas sobre picea ha permitido prever la mielada.

Algunas tentativas de multiplicación artificial de hormigas capaces de diseminar los pulgones, seguidas de su suelta, podrían abrir una vía hacia la generalización de añadas con mielato y hacia su explotación con colonias trashumantes. Se aconseja establecer 100 colmenas por 100 hectáreas de resinosas en montaña o por 300 hectáreas de frondosas en la llanura.

En cuanto al mielato de trigo y cebada, su secreción en una gran parte de Francia, durante un verano particularmente seco, es posible aunque sorprendente para los apicultores. Pero atención a los tratamientos de los campos por los cerealicultores que utilizan insecticidas, envenenando a las abejas.

5. NÉCTAR

En las flores, en los peciolos o en las brácteas, glándulas especiales, los nectarios, exudan, a partir de la savia bruta o elaborada, un líquido más o menos azucarado, el néctar, que atrae a los insectos y constituye la materia prima de la mayoría de las mieles.

No confundamos plantas nectaríferas con plantas poliníferas. El romero reúne ambas calidades mientras que muchas especies no suministran más que néctar (lavandín) o polen (amapola, jara).

Romero, lavandín, amapola y otras plantas son melíferas, ya que contribuyen directa o indirectamente a la producción de miel.

Las pecoreadoras van de flor en flor libando el néctar. Llenan su buche (40 mg) vuelven a la colmena y regurgitan su carga en las celdas próximas a la entrada, o incluso trasmiten su botín azucarado a otras obreras por trofalaxia.

Si los aportes son abundantes, las celdas que rodean al nido de cría se rellenan. La reina suspende su trabajo: es el bloqueo natural de la puesta como consecuencia de una reducción del nido de cría; a su vez, quedan libres las nutridoras que pasan a aumentar el número de pecoreadoras, con lo que la recolección de miel será más abundante si las condiciones ventajosas de la pecorea se mantienen.

Para el transporte de un litro de néctar por las abejas son necesarios muchos viajes. Corrientemente se citan cifras del orden de veinte mil a cien mil viajes.

E1 néctar contiene del 40 al 80% de agua, y del 7 al 60% de azúcares, materias minerales y pocas nitrogenadas. Las proporciones de agua contenida en el néctar son función de la especie vegetal y también, para una gran parte, de las condiciones higrométricas del aire y del suelo y de las condiciones climáticas en general.

Entre los azúcares la sacarosa, glúcido C_{12}, predomina en el néctar de trébol o de romero mientras los néctares de tomillo, de diente de león o de mostaza contienen más glucosa, azúcar C_6.

5.1. Condiciones para la secreción nectarífera

Para una planta dada, la producción de néctar, llamada *mielada* [1], varía en función de un gran número de factores, de los que los principales son:

a) *La nutrición de la planta la añada precedente:* los árboles frutales forman sus yemas (botones florales) en el curso del verano precedente a la floración.

b) *Las condiciones meteorológicas de la estación:* un período húmedo y soleado será muy favorable si sigue a lluvias que hayan aportado agua al nivel de las raíces y todo ello coincide con la plena floración.

En el Mediodía, las grandes tormentas de agosto y septiembre son seguidas, de dos semanas a dos meses más tarde, de una floración abundante.

Por el contrario, la sequía perjudica la mielada. El mistral, frío y seco, la para.

c) *Hora del día:* el romero y los espliegos segregan durante todo el día, mientras que numerosas flores nectaríferas lo hacen al comienzo de la mañana y final de la tarde. El algarrobo es visitado de las seis a las ocho, en octubre; los calabacines antes de las diez, en verano.

d) *Situación geográfica:* el trébol blanco es mucho más melífero en Inglaterra que en Francia. En nuestro caso, el del Norte aventaja al del Mediodía.

La altitud también juega su papel: en el Mediodía, el lavandín melífero a 500 m no lo es al nivel del mar.

e) *Número de recogidas:* cuanto más visitada es una flor, tanto más produce. Pero, a partir de un límite, variable con la planta y con las otras condiciones de la mielada, el aumento del número de recogidas disminuye el rendimiento de cada una de ellas.

Recordemos aquí que las pecoreadoras señalan su paso depositando en las flores visitadas feromonas de marcado detectables en vuelo por las recolectoras que se presentan poco después y que, sin posarse, van a buscar más lejos.

f) *La fecundación de las flores:* todo sucede como si, a la espera de su inseminación, la flor elaborase néctar para atraer a los insectos, y por tanto a las abejas. Enseguida, después de la fecundación, la secreción de néctar cesa como si ya no tuviera objeto.

g) *Conclusión:* Los factores que influyen en la secreción del néctar, actuando simultáneamente y en el mismo sentido o en sentido contrario, son el origen de las enormes variaciones en el rendimiento de un colmenar, situado en el mismo asiento, durante varios años sucesivos.

En un emplazamiento determinado, en el transcurso de una estación, dos colmenas por hectárea almacenarán miel, mientras que al año siguiente, en el mismo sitio, una sola colmena sobre 100 hectáreas apenas recolectará para su subsistencia.

---

[1] Esta misma palabra, mielada, designa también la producción de mielato.

5.2. Condiciones del pecoreo

Aunque ligados uno a otro, secreción nectarífera y pecoreo no deben ser confundidos pues sus condiciones difieren. Acabamos de pasar revista a la actividad de las plantas: veamos ahora la de las abejas.

El pecoreo depende, en primer lugar, de las condiciones meteorológicas. Viene favorecido por una temperatura elevada, pero perturbado por la lluvia y el viento, sobre todo si éste es violento, seco y frío como el mistral o la tramontana.

El pecoreo depende también, y mucho, de la colonia. Gran población, poca cría y presencia de una reina estimulan la recolección de polen y néctar.

Sin insistir, comprendemos que el resultado de la apicultura se produzca por conjugación de condiciones favorables a la secreción. de néctar y al pecoreo, sin olvidar al apicultor que prepara fuertes poblaciones y las acerca a las flores.

5.3. Consecuencias

La acción de varios agentes exteriores explica en gran medida las diferencias de la producción apícola entre distintas regiones de Francia y más aún entre la de este país y las regiones del mundo más favorables, por más cálidas sobre todo, a los rendimientos elevados de miel: costas sur y este del Mediterráneo, Australia, Méjico ...

Entre nosotros, los caprichos del tiempo y de las flores hacen pasar de un año a otro la producción útil al apicultor de las colmenas estacionadas en un mismo sitio, de simple a quíntuple, si no más. (Ver variabilidad del rendimiento en miel al final de este capítulo).

6. VARIACIONES EN EL PESO DE UNA COLMENA (fig. 88)

Las fluctuaciones de la secreción nectarífera y de la actividad de las abejas a lo largo de un día, de una mielada o de un año repercuten en los pesos de las colmenas.

Nada es más fácil, si se dispone de una báscula —ordinaria o registradora— que seguir las variaciones del peso de una colonia.

Sin embargo, es necesario saber que en el curso de una mielada:

— el nido de cría aumenta si los aportes de néctar son moderados, disminuye si hay bloqueo de la puesta;

— el polen puede ser almacenado a la vez que el néctar;

— el néctar no es miel; de él procede al perder una parte de su agua.

Después de una mielada, el peso de una colmena disminuye porque el néctar pierde agua y porque la cría se reanuda.

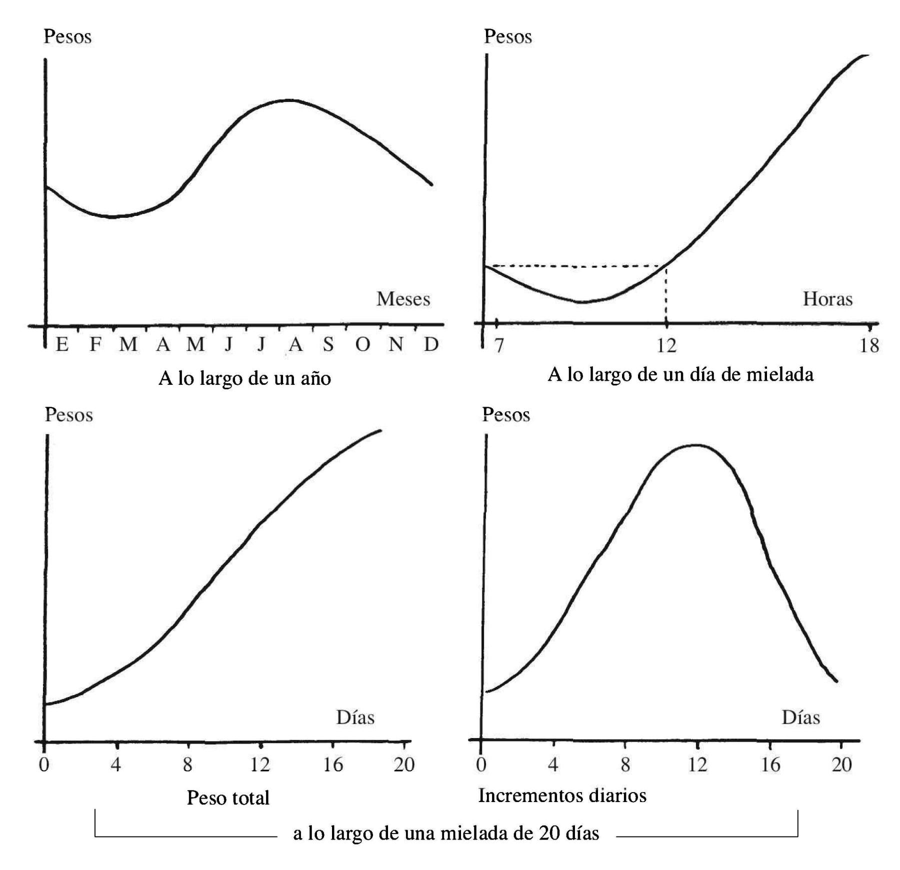


Fig. 88. **Variación del peso de una colmena.**

No hay que olvidar que una colmena vacía cambia de peso según el grado higrométrico del aire y que la miel, como la madera, es higroscópica.

El peso sucesivo de una colmena da una idea aproximada de la evolución de una mielada. Sin embargo, las variaciones de rendimiento entre una colmena y sus vecinos pueden ser tan grandes que es más aconsejable pesar todas las colonias del colmenar.

El incremento de trabajo, consecuencia de las pesadas periódicas, es compensado, ampliamente, por los conocimientos que aporta sobre la mielada, el estado de las colonias y la marcha del colmenar (ver final de los capítulos 19 y 21).

7. PLANTAS APÍCOLAS

7.1. Caracteres de las plantas apícolas

Numerosas especies vegetales producen néctar o polen, pero no todas ellas presentan la misma utilidad.

Para que una planta interese al apicultor es necesario:

a) *que produzca néctar o polen atractivo para las abejas:* la fritilaria (corona imperial), cuyo néctar posee el 5% de azúcar, no atrae a las abejas. Tampoco es buscado el polen de otras muchas especies.

b) *que el néctar sea accesible:* a causa de la profundidad de sus corolas, las flores de trébol rojo solamente son visitadas por abejas de lengua larga;

c) *que el néctar dé una buena miel:* los néctares de castaño, calluna o tomillo deprecian las mieles de calidad recolectadas al mismo tiempo que ellos; en tanto que, puras o casi puras, estas mismas mieles atraen a algunos clientes;

d) *que la planta sea común:* precisemos, para reparar un error demasiado extendido, que unas pocas y buenas plantas en un jardín no sirven para nada, es necesario, por cada colmena productora de miel, una superficie del orden de algunas áreas a una hectárea.

Todas las condiciones precedentes reunidas no son suficientes.

Así, en Francia, las flores de la vid no son visitadas por las abejas, mientras que en Alemania Federal las visitan para recolectar polen.

7.2. Números de especies de plantas apícolas

Más de 4.000 especies de plantas con flores crecen en Francia.

Aun cuando solamente 1/10 de estas plantas son visitadas por las abejas.

De estos cuatro centenares de especies, hay 30 de gran valor apícola, 70 secundarias y las demás de menor interés por ser menos frecuentes o estar muy localizadas.

El número de especies vegetales que merecen la atención del apicultor, por emplazamiento, va de una (colza, calluna) a una decena.

Si consideramos los 55 millones de héctareas del territorio francés y las 28.000 t de miel producidas de media cada año, una hectárea da alrededor de medio kilo de miel por año (509 gramos).

En realidad las superficies melíferas como las de acacia, esparceta, espliego, castaño, brezo, etc., pueden producir, por hectárea, de 100 a 200 kilos de miel comercializable e incluso más si las condiciones meteorológicas son favorables.

A los géneros y especies citados hace un instante, se añaden colza, girasol, romero, zarzas, tréboles, árboles frutales. En esta vuelta a Francia de las plantas de interés apícola mayor, no olvidemos a las suministradoras del mielato: abeto, picea, alerce.

Según un autor polaco, una producción de un kilo de miel por hectárea corresponde a una frecuencia visitadora media de una abeja por metro cuadrado y día. La comprobación de este dato para Francia, permitiría estimar los recursos melíferos de las superficies florecidas.

7.3. **Flora meridional** (ver también capítulo 12: Trashumancia)

Se caracteriza:

— por sus numerosas especies salvajes y cultivadas;
— por floraciones tempranas (marzo a mayo) tardías (septiembre, octubre y noviembre) en la costa;
— y por las flores primaverales (marzo a mayo) o estivales (julio-agosto) en las comarcas interiores.

En verano, la temporada pobre, a baja altitud, coincide con las mieladas en montaña, lo que induce al apicultor a desplazar sus colmenas; de aquí la trashumancia.

7.3.1. *En Provenza*

En invierno, las pecoreadoras trabajan en el eucaliptus, romero, durillo, mimosa, almendro.

En primavera, visitan el brezo blanco, árboles frutales, lavanda stoechas 2, borraja, jara, tomillo.

A partir de mayo, las plantas melíferas son raras en la costa. Los apicultores trashumantes llevan sus abejas:

— al romero, tomillo, dorycnium en el centro del Var, o en los Alpilles, de marzo a mayo;
— a la colza en la zona de Lyon, a fin de abril-mayo;
— a las acacias, en mayo;
— a los castaños, en junio;
— a la esparceta, en trance de desaparición, en los Alpes, en junio;
— al girasol, lavanda, lavandín, en julio;
— al tomillo y ajedrea en los Alpes de la Alta Provenza, en julio-agosto.

En el litoral, las colmenas sedentarias aprovechan las flores de calabacines, melones, alcachofas, alheña del Japón, palmeras, etcétera.

En otoño, todas las colmenas vuelven hacia el mar para aprovechar el romero, calamento, calluna (brezo rojo), madroño, hiedra, etcétera.

7.3.2. *En Languedoc,* en las Corbières narbonenses, la mielada base, constituida por el romero, se extiende, como en Provenza, del 15 de marzo al 15 de mayo. La precede la floración del almendro y la sigue la del tomillo serpol.

En la llanura, en mayo y junio, las abejas visitan la acacia, esparceta, alfalfa y tilo.

En los Cevennes, el brezo ceniciento, en julio, es seguido en agosto, por la calluna.

---

[2] Lavanda stoechas: *Lavandula stoechas*, es el denominado «cantueso» *(N. del T.)*.

7.4. Flora de otras regiones francesas

E1 brezo ceniciento y la calluna dominan en las Landas, la acacia en el Bordelés.

La vasta zona, templada por el Atlántico y por la Mancha, que se extiende desde Charentes a Flandre pasando por Poitou, Vendée, Bretaña, Normandía, Picardía y Artois, dispone de variadas especies: árboles frutales, alfalfa, trébol violeta, girasoles, trébol blanco, crucíferas cultivadas con, en algunos lugares, brezos y castaños.

La Isla de Francia y la Champaña producen, principalmente, mieles de colza, acacia, alfalfa, girasol y esparceta.

Los suelos silíceos del Macizo Central son apropiados para el castaño y los brezos.

Finalmente, desde Ain hasta las Ardenas, el este de Francia ofrece a la pecorea colza, praderas, acacias, abetos...

FLORACIONES DE LAS PLANTAS MELÍFERAS EN PROVENZA

	En Provenza litoral	**En alta Provenza**
Diciembre	Romero. Jaramago. Eucalipto.	
Enero	Almendro. Mimosa. Aladierna	Avellano
Febrero	Albaricoquero. Durillo.	Sauces
Marzo	Brezo arborescente. Melocotonero.	Boj. Tusilago.
Abril	Jaras Borraja	Almendro
	Cerezo. Cantueso.	Diente de león
	Árbol de Judea. Espino blanco.	
	Rebollo.	
		Cerezo
Mayo	Alcornoque	Ciruelo
	Tomillo.	Peral
	Mijediega. Espina santa	Acacia. Manzano
Junio	Castaño. Zarzas.	Praderas: Loto, Salvia.
	Alheña del Japón. Mirto.	Esparceta, Tréboles, Veza, Acanto.
		Serbal. Cardos.
	Calabacines. Melón.	Amapola.
Julio		Lavanda. Lavandín. Serpol.
Agosto,	Beleño viscoso.	Ajedrea.
Septiebre	Calaminta	
	Romero ↓ Jaramago ↓	Hiedra
	Madroñero ↓	
Octubre	Calluna ↓	
Noviembre		
Diciembre		

FLORACIÓN DE LAS PLANTAS MELÍFERAS DE GARRIGA (1)

Diciembre		
Enero	Romero	Olmo
Febrero	Laurel	Jaramago
Febrero	Almendro	
	Ciruelo	Diente de león
Marzo	Boj Albaricoquero	
	Melocotonero	Castaño de Indias. Jaras
Abril	Tomillo Manzano	Falsa acacia Calaminta
	Peral	Tréboles
Mayo		Esparceta Malvas Mijediega y Bocha
Junio	Lavanda Aladierna Meliloto Adormidera	Tilo Mostaza Espina Santa Pitosporo
	Viborera	
Julio	Telefio	Escabiosas
Agosto	Zarzas Algarabia	Ajedrea Cardo azul
Septiembre		
Octubre	Hiedra	
Noviembre	Madroñero	
Diciembre		

Nombres subrayados: principalmente polen

[1] Por la señora Elisabeth RUSSEL, profesora del Liceo Agrícola de Nîmes-Rodilhan.

FLORACIÓN DE LAS PLANTAS MELÍFERAS DE FRANCIA
(Exceptuada la región mediterránea)

Enero	Avellano		Aulaga
Febrero			
	Sauces	Aliso	Tusilago
Marzo	Diente de león		
	Boj		
Abril	Endrino		
Mayo	Cerezo		
	Colza	Ciruelo	Arce
	Acacia	Manzano	Espino blanco
Junio		Zarza	
		Amapola	
	Praderas: Esparceta	Tréboles, Loto,	Salvia
	Tilo, Veza	Acanto, Malva	Meliloto
	Ononis	Viborera	Cardos
	Castaño		Serbal
			Alheña
Julio	Girasol	Brezo ceniciento	Maíz Serpol
	Vara de S. José	Alforfón	Centinodia
	Epilobio	Clemátide	Mejorana
Agosto	Calluna		Abeto
Septiembre			
Octubre	Hiedra	Aster	
Noviembre			
Diciembre			

7.5. Evolución de la flora melífera

La muy lenta evolución del clima lleva consigo un cambio también lento del número y distribución de las especies vegetales.

Perceptible sólo a escala de tiempo geológico, esta evolución natural no es apenas sensible en el curso de un siglo. No significa nada en comparación con las transformaciones causadas por el hombre en los grandes espacios cultivados que proveen a nuestras abejas de néctar, polen y mielato.

7.5.1. Desde hace varios decenios las superficies de trigo sarraceno y esparceta se reducen en beneficio de otras especies alimenticias o forrajeras, como el girasol por ejemplo. Por su parte, los cultivos de lavandines se reducen a medida que desciende el precio de su esencia.

Además, nuevas técnicas culturales perjudican a la apicultura, como lo atestiguan dos ejemplos:

a) Primero, nuevas sustancias sintéticas, los herbicidas, conocen un considerable auge. Tóxicos para las abejas pero poco peligrosos porque se utilizan fuera de la época de pecoreo de las plantas que matan, los herbicidas, al perturbar el desarrollo de las malas hierbas de los cultivos, impiden su floración, lo que priva a las abejas de néctar y polen.

FLORACIÓN DE LAS PLANTAS MELÍFERAS DE LOS CÉVENNES

Enero				
	Avellano			
Febrero		Aliso.		
		Heléboro.		
	Ficaria.			
Marzo	Sauces.	Tusilago.		
	Diente de león			
Abril	Melocotonero	Endrino	Ciruelo	Peral
	Boj	Arce de Montpellier		
	Cerezo			
	Brezo arborescente			
		Arce campestre		Manzano
Mayo	Espino blanco	Retama de escobas		Hierba del ajo
	Tomillo	Acanto		
	Acacia			
	Loto	Manzanilla oficinal		
Junio	Encina			
		Amapola. Cardos.		
		Cornejo sanguiñuelo		
	Castaño			
	Serpol	Zarza.	Telefio	
Julio	Brezo ceniciento	Viborera.	Mejorana	
Agosto	Calluna	Calaminta		
		Verdolaga		
Septiembre		Centinodia		
	Hiedra			
Octubre	Madroñero			
Noviembre				
Diciembre				

Amapolas, jaramagos, cardos, centinodias y otras malas hierbas melíferas ahora desaparecidas de la mayoría de los cultivos para satisfacción de los agricultores, faltan también para las abejas.

A la escarda química se añade la destrucción mecánica de las plantas del borde de los caminos y el desbroce de setos y bosques, prácticas todas ellas que privan a nuestras abejas de la flora espontánea de la que sacaban partido hasta fechas recientes.

b) Después, el agricultor preocupado por la calidad de sus forrajes siega desde el principio de su floración las alfalfas, tréboles y otras leguminosas de sus praderas artificiales; se desvanecen así desde su aparición apreciables fuentes de néctar.

7.5.2. Por oposición a las situaciones precedentes, dos cultivos oleaginosos, la colza y el girasol, en plena expansión, proporcionan una miel abundante.

Las colzas, en más de 500.000 ha, florecen en abril y mayo. Han revolucionado el calendario de trashumancias al tiempo que los trabajos apícolas de primavera por la fuerte enjambrazón natural que inducen y por la rápida extracción que exige su miel.

El girasol, en más de 800.000 ha, sustituye a los lavandines en lo que respecta a la época de floración: julio. En ventaja sobre éstos, su área cubre un vasto territorio pero prefiere los terrenos regables y produce miel barata.

En la montaña, se asiste al abandono de parcelas cultivables y de praderas de siega sustituidas por pastos, carrascales o montes bajos. Se gana allí a menudo en abundancia de flores y en calidad de las mieles, y por ello se instalan nuevas colonias sedentarias y llegan colmenares trashumantes a donde quiera que caminos recientes den acceso a inmensas superficies florecidas, inutilizadas hasta ahora porque son inaccesibles para las abejas.

8. PREVISIÓN DE LAS MIELADAS (ver también grupo de estudios de las mieladas, al final del cap. 12, Trashumancia)

8.1. Mielada de flores

La vigilancia de las colonias, la progresión de la superficie de cría, el conteo de pecoreadoras y sobre todo el registro de las variaciones de peso de las colmenas, proporcionan indicaciones preciosas sobre la época, duración e intensidad de las cosechas de néctar por las abejas.

Estos datos, recogidos durante varios años, revelan los cambios en los que conviene buscar el origen de las fluctuaciones de los factores climáticos: temperatura, lluvia; viento...

Las informaciones útiles para una previsión a largo plazo de las mieladas se completan con anotaciones sobre el período de las principales floraciones. Para establecer esta previsión, conectar floraciones, meteorología y evolución de las colonias, llevar estos datos al calendario e intentar conocer la repercusión de unas sobre otras.

La previsión seguirá al peso de las colmenas, la temperatura y la vegetación para predecir el trabajo de las abejas en los días que se avecinan y, por consiguiente, preparar el material y organizar el trabajo, manteniendo la posibilidad de acelerar o retrasar las operaciones en función de la evolución de los factores que entran en juego.

De un año para otro, la primera inspección, la enjambrazón artificial, la colocación de alzas, la partida hacia otras floraciones, el retorno de la trashumancia, se avanzarán o retrasarán una o varias semanas respecto a la media conocida, so pena de ver a las abejas sufrir o perder tiempo, o reaccionar (enjambrar, bloquear la puesta) en oposición a los deseos y en detrimento del apicultor.

8.2. Mielada de abeto

Una mención particular debe reservarse a la mielada de abeto, muy interesante en los Vosgos, el Jura, el Macizo Central y a veces los Alpes, pero muy irregular en cuanto a su intensidad y localización en el espacio y en el tiempo (de junio a septiembre-octubre).

La proliferación del pulgón *Buchneria pectinata*, que produce el mielato recolectado por las abejas, depende en primer lugar de la temperatura y de la sequedad del mes de octubre del año anterior, mes en cuyo curso se aparean y ponen los individuos sexuados. Después depende de los mismos factores meteorológicos en mayo y junio, cuando se suceden las generaciones cada vez más numerosas de individuos partenogenéticos (que ponen sin aparearse).

El conteo de pulgones sobre las ramas de los abetos da idea de la progresión del número de individuos y por tanto de la probabilidad de una mielada, o bien, lo que también es muy útil de conocer, la inverosimilitud de una mielada. Esta última eventualidad evita una trashumancia inútil.

8.3. Elección de las floraciones a explotar

La más útil de las previsiones busca adivinar los lugares de trashumancia más interesantes. Supone observaciones en diferentes puntos del territorio explotable. Al principio de julio, por ejemplo, el apicultor trashumante tiene para elegir los girasoles de Drôme, lavandines de la Alta Provenza, castaños de Cévennes o abetos del Alto Loira. Cada año este problema exige su solución particular.

8.4. Sistemas de comunicación modernos

Los apicultores, o agrupaciones de apicultores, han desarrollado sistemas que ayudan a la decisión de trashumar u operar sobre las colmenas.

Existe un servicio de tipo teletel desarrollado en Alsacia (3615 MTONE), que informa durante las 24 horas del día a todo poseedor de minitel sobre floraciones melíferas, evolución del peso de una colmena en el bosque, observaciones apícolas, etc. Los poseedores de ordenador pueden disponer de sitios internet.

Existen incluso sistemas de comunicación por satélite que informan al apicultor sobre la evolución del peso de las colmenas en diferentes colmenares, para permitirle optimizar sus operaciones apícolas.

HECHOS Y CIFRAS

1. ESTUDIO GRÁFICO DE UNA MIELADA DE FLORES (fig. 89)

Durante agosto, septiembre y octubre, seguimos, en Hyères, las variaciones del peso de una colonia medianamente poblada, instalada sobre una báscula.

Cada tarde, a la misma hora, después de la vuelta de las pecoreadoras, anotamos el aumento o la disminución del peso de la colmena con relación al de la tarde precedente.

Estas variaciones se llevaron a un gráfico al mismo tiempo que la presión barométrica, la insolación, medida con el heliógrafo en horas por día, y la evaporación dada por un evaporímetro en centímetros cúbicos por día. Sobre el mismo gráfico se hicieron figurar las lluvias en milímetros. En el transcurso del período estudiado, la floración del romero, principal planta melífera en aquel momento, fue observada pero no se evaluó.

El examen del gráfico, así como la observación de otras mieladas, permite definir, si no las causas de la secreción del néctar, al menos las relaciones entre la variación del peso de una colmena, de una parte, y la abundancia de flores y los fenómenos atmosféricos, de otra.

1.1. Abundancia de flores

La mielada comienza, prosigue y se acaba al mismo tiempo que la floración. En nuestro caso, el romero empezó a florecer a mediados de agosto; el primer aumento de peso se notó el 21 de agosto.

E1 estudio de otras mieladas nos ha demostrado, que si el único factor que actúa es la abundancia de flores, el gráfico de la mielada tomaba la forma de una curva en campana con dos ramas simétricas (campana de Gauss).

1.2. Fenómenos atmosféricos

La curva típica que la floración tiende a seguir se encuentra modificada por:

a) Las lluvias. A1 final del verano, la humedad aportada por las lluvias al nivel de las raíces permite la floración de dos semanas a dos meses más tarde.

Durante la mielada, cada lluvia es precedida de aportes más importantes y seguida, durante 1 ó 2 días, de aportes más reducidos.

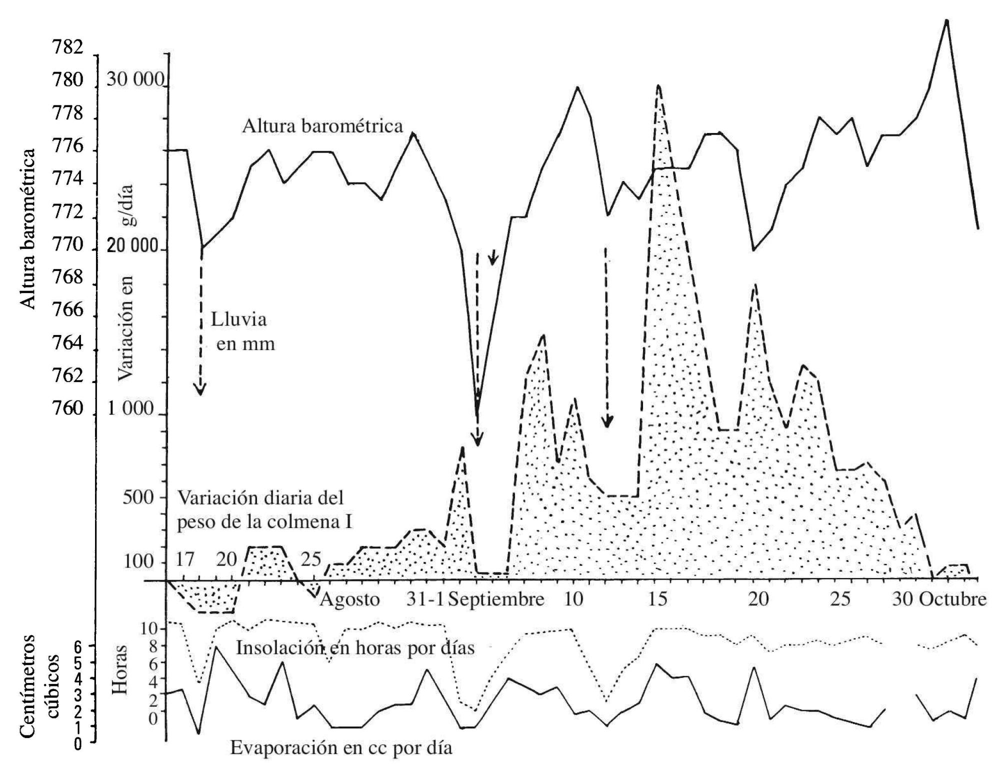


Fig. 89. **Gráfico de una mielada de romero en Hyères: 16 de agosto-4 de octubre**

b) La presión atmosférica. Las variaciones de los aportes de néctar siguen, con algunos días de retraso y en sentido inverso, las de la presión atmosférica. Si el barómetro sube, la mielada baja; si desciende, la mielada aumenta.

c) La insolación. Condiciona directamente los acopios: la recolección es débil en ausencia del sol.

d) La evaporación. Sus variaciones, menos sensibles que las de la insolación, coinciden con las variaciones del peso de la colmena; a una evaporación reducida coresponden acopios reducidos.

2. ESTUDIO GRÁFICO DE UNA SUCESIÓN DE MIELADAS (fig. 90)

En Haguenau (67), en 1982, Bernard WILD, ingeniero T. M., siguiendo las variaciones del peso de las colmenas así como las floraciones, ha podido trazar el gráfico siguiente en el que cada floración melífera importante se reconoce por el esbozo de una curva en campana unida a la de las floraciones precedentes y siguientes.

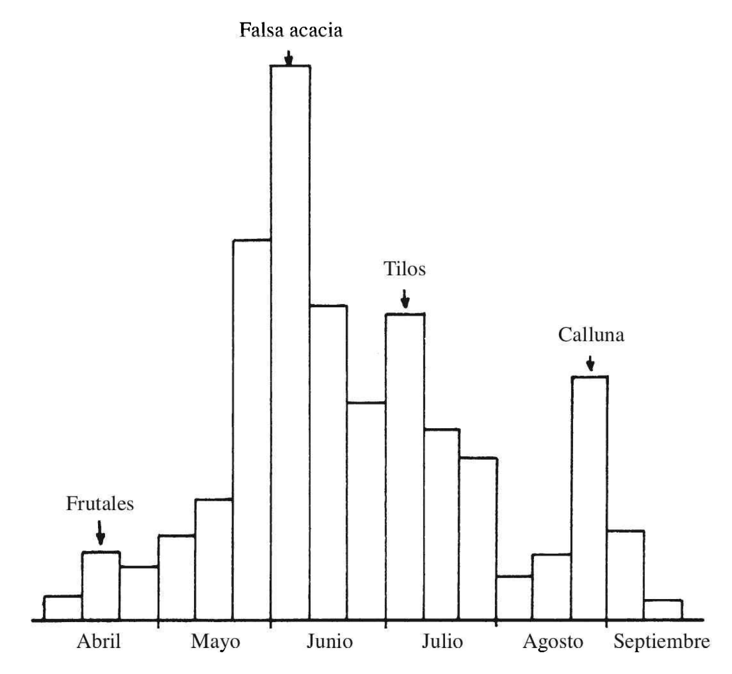


Fig. 90. **Incrementos de peso de las colmenas en Haguenau (67) por B. WILD (1982).**

3. VARIACIONES DEL PESO DE UNA COLMENA EN EL CURSO DE UNA AÑADA

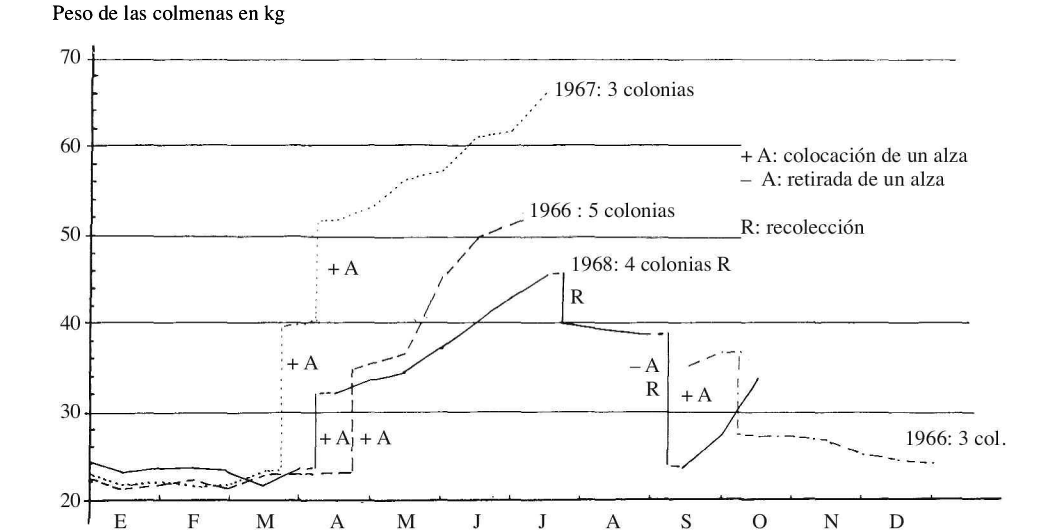


Fig. 91. **Variación de los pesos de colmenas sedentarias, a lo largo de una añada, en Hyères.**

4. BALANCE ANUAL DE LA VIDA DE UNA COLONIA

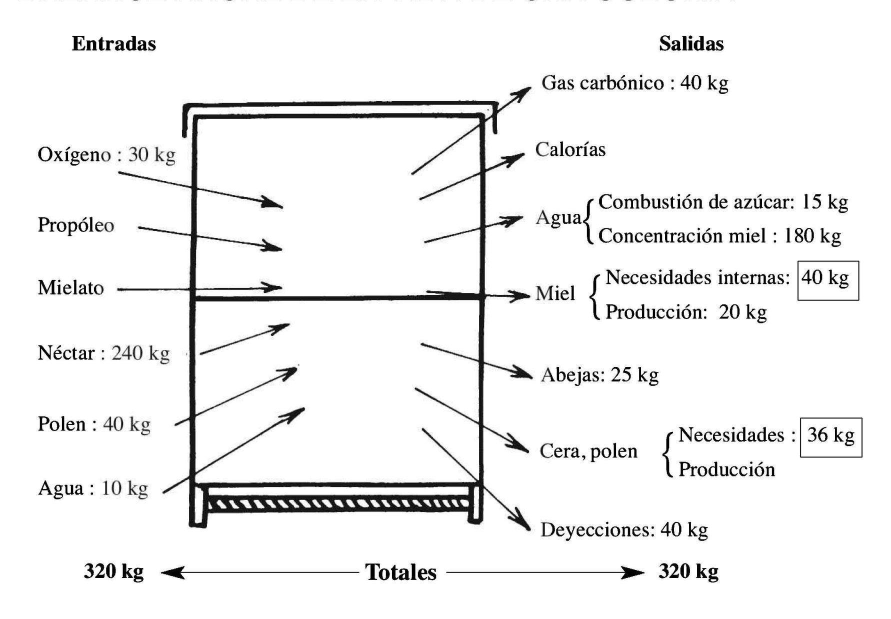


Fig. 92. **Balance anual de la vida de una colonia.**

5. OBSERVACIÓN DE LAS ABEJAS LEJOS DE SU COLMENA

5.1. Escuchar

5.1.1. *Un zumbido*

Las obreras dan vueltas en todos sentidos independientemente unas de otras: pecoreo.

- *De néctar:*
  - — a ras de suelo en colza, lavanda, pradera...;
  - — cerca de arbustos: espino blanco, romero...;
  - — alrededor de árboles: cerezo, tilo...
- *De polen sobre diente de león, encina...*
- *De mielato sobre picea, alerce, arce...*

5.1.2. *Un ruido de enjambre regular, continuo*

1. Nube densa de abejas visibles (una abeja cada 5 a 10 centímetros). Esta nube avanza lentamente al paso de un hombre: *enjambre en vuelo.*

2. Nube indistinta, muy laxa, de zánganos, a 5 ó 10 metros unos de otros, que pasan muy rápidamente en todos sentidos: *reunión de zánganos*.

5.1.3. *Un ruido de enjambre intenso, irregular, pasajero (algunos segundos)*

Sobre un fondo sonoro persistente, que acompaña el paso de 10 a 100 zánganos, próximos unos a otros, durante 2 a 10 segundos, volando en bola (20 a 50 cm de diámetro) o en cometa (uno a varios metros): vuelo de machos en persecución de una reina o de un señuelo.

5.2. Mirar

5.2.1. *Alrededor de los puntos de agua, sobre tierra húmeda*

Aportadoras de agua que son más numerosas cuando la cría se reanuda en la colonia.

5.2.2. *Sobre las flores*

1. Introducen su lengua en las flores: pecoreadoras de néctar.

2. Con sus mandíbulas trituran los estambres y elaboran bolitas de polen en sus patas posteriores: pecoreadoras de polen.

5.2.3. *Sobre las yemas, las cortezas*

Con sus mandíbulas arrancan fragmentos de resina: pecoreadoras de propóleo.

5.2.4. *Sobre las acículas de las coníferas, sobre los limbos de las hojas:* pecoreadoras de mielato

5.2.5. *Sobre los peciolos de ciertas hojas (mimosa):* pecoreadoras de néctar

5.2.6. *De abejas en vuelo*

- Por millares, zigzagueando lentamente: enjambre en vuelo.
- En pequeño número rápidas como flechas en la misma dirección: *pecoreadoras en la ruta de pecoreo*.

CAPÍTULO 7

Material

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Examinar el material y útiles habituales: comprobar su funcionamiento.

Montar un cuadro, colocar el alambre y la cera estampada.

Desmontar, limpiar y volver a montar una colmena usada.

Ver, igualmente, el material ideado por los apicultores para usos particulares: taladrar los bastidores, tender los alambres, incrustarlos en la cera, sujetar realeras artificiales, introducir reinas, etcétera.

Visitar el taller y la tienda de un comerciante de material apícola.

Encontrar y seguir atentamente el contenido del catálogo de un comerciante de material apícola. Numerosos útiles y suministros diversos nos ilustran sobre los aspectos de la apicultura así como sobre los trabajos del apicultor.

Esto permite también limitar el número de páginas y de figuras dedicado a la presente lección. No mencionamos, pues, aquí más que lo esencial del material necesario para la comprensión de las técnicas apícolas.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. COLMENAS

1.1. Colmenas fijas (fig. 93)

Hace más de un siglo, todas las colmenas eran simples recipientes de madera, paja o corcho, en los que las abejas obraban a su antojo.

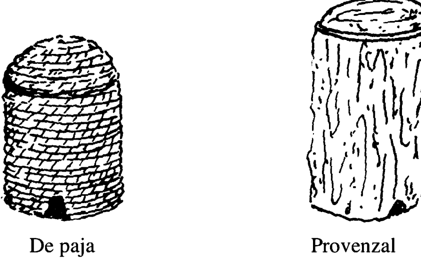


Fig. 93. **Colmenas fijas.**

Algunas de estas colmenas, llamadas fijas (con panales fijos), aún subsisten hoy día, debido a su módico precio y a los enjambres que se les extrae con facilidad. Son muy apreciadas por lo rápido que se pueblan, consecuencia de su reducida capacidad y por el desarrollo precoz de sus colonias.

A pesar de estas indiscutibles ventajas, las colmenas fijas desaparecen. Propagan las cepas enjambradoras, producen poca miel, no pueden ser inspeccionadas completamente, mantienen los focos de enfermedades y no se prestan a los métodos modernos de manejo y trashumancia.

1.2. Colmenas de cuadros móviles

La invención del cuadro móvil por Langstroth, en 1851, abrió un horizonte nuevo a la apicultura. Los tipos de colmenas que han aparecido con el fin de simplificar la labor del apicultor, son tan numerosos que, al final, la han complicado.

1.2.1. *Elementos de una colmena* (fig. 94)

Estos son:

— el fondo, plataforma o peana, continuo o con un orificio enrejillado de 15 × 15 centímetros aproximadamente.

— el cuerpo, colocado simplemente encima de la plataforma o fijo a ella. La primera de estas posiciones permite desmontar la colmena y facilita la reunión de colonias.

— la o las alzas,

— el cubridor: de paño, isorel, tabla de madera, lámina de plástico, taladrado en su centro por un orificio alimentador obturable,

— el tejado plano, de madera, recubierto de chapa o de techo de metal encajable (cubridor y tejado se reúnen a veces en una sola pieza: tabla de madera con las dimensiones exteriores del cuerpo y del alza, protegida por una chapa plegada por los cuatro lados de manera que nada desborde la parte superior de la colmena —foto 9 y fig. 95),

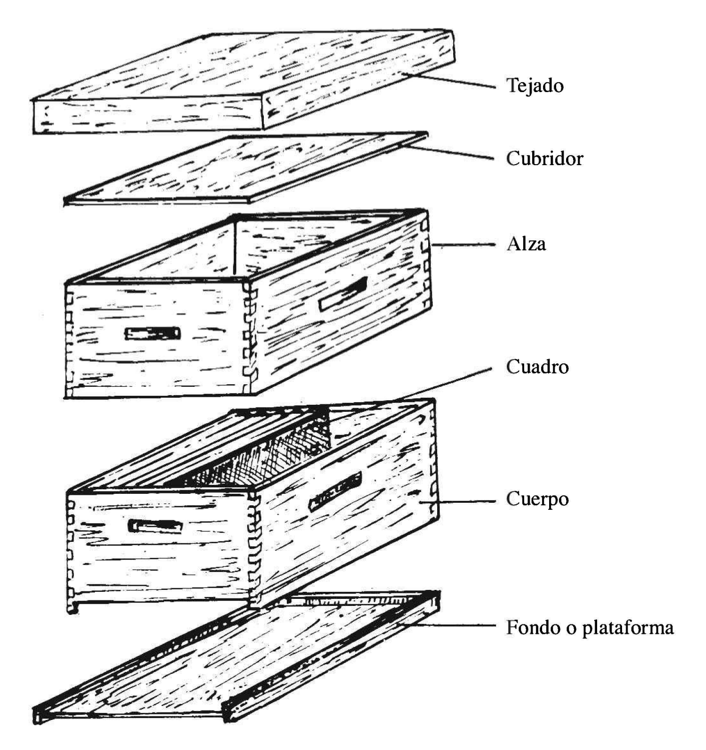


Fig. 94. **Elementos de una colmena de cuadros móviles.**

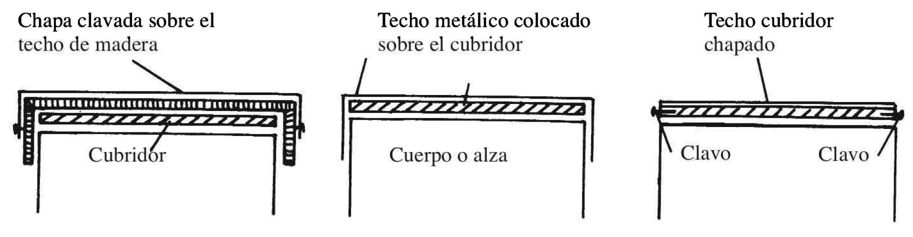


Fig. 95. **Tipos de tejados.**

— los cuadros, de los que los modelos con separador Hoffmann resbalan sobre un fleje metálico (figs. 96 y 161). Los cuadros, de madera desde su origen, ven surgir competidores de material plástico.

En cada cuadro, un alambre vertical, horizontal u oblicuo estañado, bien tensado, pasa varias veces por el bastidor y los travesaños incrustándose en la lámina de cera estampada, dando solidez al panal (fig. 97).

El montaje de láminas de cera estampada en los cuadros es una operación lenta que el apicultor previsor efectúa durante los períodos desocupados. Una vez pasado el alambre por los orificios previstos es necesario tensarlo para colocar la lámina de cera.

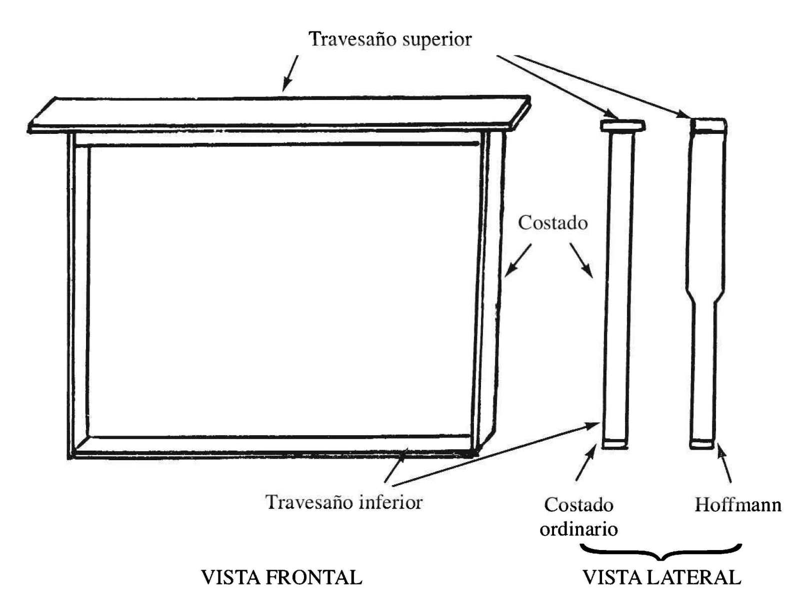


Fig. 96. **Vista de un cuadro móvil.**

Se comienza por fijar un borde de esta lámina bajo el travesaño superior del cuadro, soldándolo con cera fundida. Finalmente, el calentamiento del alambre con un sistema eléctrico lo incrustará en algunos segundos en la lámina de cera (fig. 98, ver también capítulo 21).

La entrada de la colmena entre plataforma y cuerpo mide 1 a 2 cm de altura y se extiende sobre toda la anchura. Una tablilla de madera, escotada, reduce la abertura en otoño, a menos que una barrera contra ratones o un reductor de la entrada (placa metálica agujereada) impida el acceso de roedores.

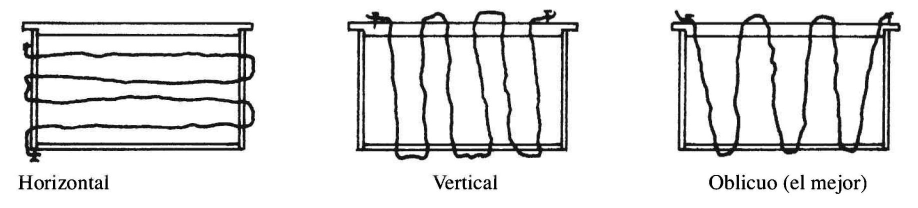


Fig. 97. **Armadura de los cuadros (hilo no tensado).**

1.2.2. *Un solo tipo de colmenas*

Para trabajar cómodamente, es preciso usar un solo tipo de colmenas por explotación; y para vender colmenas pobladas o colonias sobre cuadros, es indispensable que estas colmenas o estos cuadros pertenezcan a un modelo muy extendido para encontrar comprador.

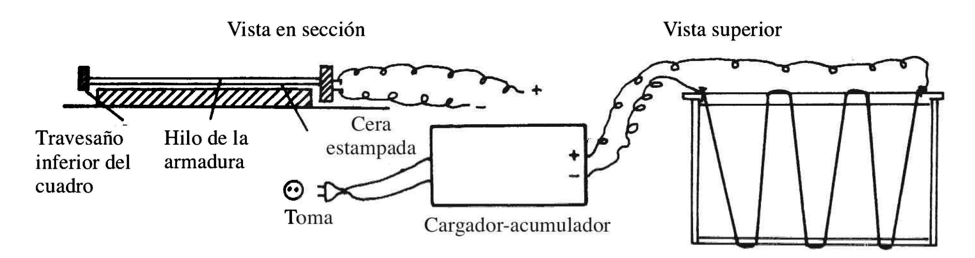


Fig. 98. **Calentamiento del hilo de la armadura para incrustarlo en la cera estampada.**

Por otra parte, se sabe que la calidad de la colonia es mucho más importante que el tipo de colmena.

En estas condiciones, resulta inútil innovar. Uno u otro de los dos modelos corrientes: Dadant de diez cuadros y Langstroth, que han probado su utilidad durante decenas de años, será adoptado, en la mayoría de los casos, por los apicultores franceses.

Es útil homogeneizar ciertas partidas de colmenas para hacerlas divisibles, superponibles e intercambiables.

En el extranjero, en los países grandes productores de miel, la colmena Langstroth tiende a quedarse sola. En los EE.UU. incluso la antigua firma Dadant fabrica colmenas Langstroth.

1.2.3. *Diferentes modelos (fig. 99)*

Un poco por toda Francia, la colmena Voirnot, con cuadros de 33 × 33 cm conserva sus partidarios.

En Alsacia-Lorena subsisten colmenas de panales cálidos (fig. 100) cuyos 10 a 20 cuadros altos miden 316 × 386 mm en la colmena alsaciana o 240 × 320 mm en el modelo BASTIANS.

En casi todas partes, además, las colmenas Dadant y Langstroth gozan del favor de los apicultores.

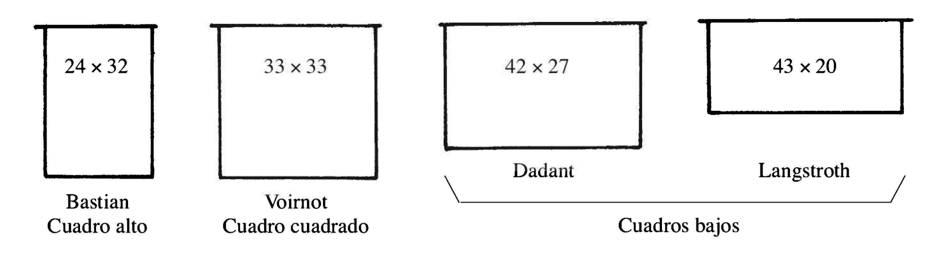


Fig. 99. **Tipos de cuadros.**

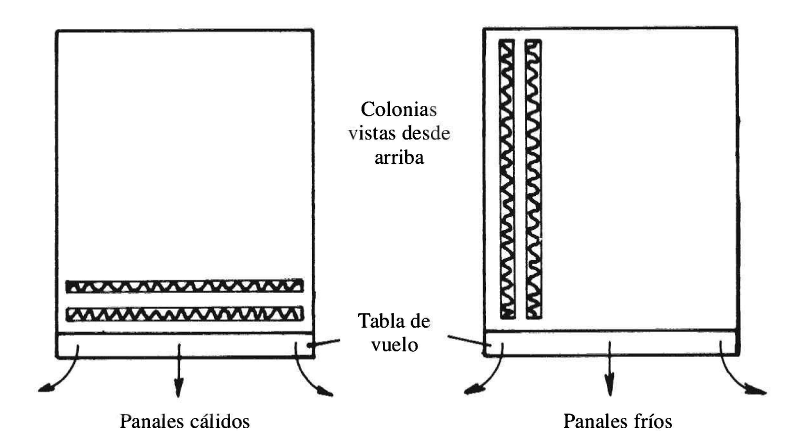


Fig. 100. **Posición de los cuadros con relación a la piquera.**

La Dadant de 12 cuadros, gracias a sus provisiones abundantes, puede soportar los inviernos más rigurosos. Tiene el inconveniente, en apicultura trashumante, de ser demasiado voluminosa y pesada.

La colmena Dadant de 10 cuadros tiene una capacidad de 54 litros. En esos diez cuadros de 42 × 27 cm el desarrollo de la puesta es completo, formando un nido esférico. El espesor de miel que rodea el nido lo protege bien del frío.

La colmena Langstroth sólo tiene una capacidad de 44 litros. Sus cuadros bajos, interiormente de 43 × 20 cm en general, obligan a la reina a extender la puesta lateralmente. Su nido de cría, en forma de esfera aplastada, no es completamente lógico. Por otra parte, la reina llega a poner en las alzas, lo que es un inconveniente.

Cualquiera que sea el modelo de colmena, el volumen ofrecido a la cría (= nido de cría) parece uno de los puntos esenciales a considerar. Una colmena de capacidad reducida será rápidamente llena de abejas e ilusionará, pero almacenará una cantidad de miel, en proporción a su población, numéricamente limitada o enjambrará.

Hay que respetar esencialmente ciertas medidas de colmenas y cuadros. Son (fig. 101):

- la separación entre el borde exterior de un cuadro y la pared de la colmena: 6 a 8 mm.
- la distancia entre el travesaño superior de un cuadro del cuerpo y el inferior del cuadro colocado inmediatamente encima en el alza: 8 a 10 mm.
- el espaciamiento de los ejes de los cuadros: 38 mm.

En toda colmena es necesario que las abejas pasen fácilmente de los panales del cuerpo a los del alza y viceversa. Para ello el espacio entre dos cuadros superpuestos debe ser tan reducido como sea posible, impidiendo una propolización que les suelde uno a otro. En las colmenas que guardan su alza en invierno llega a ocurrir que las abe-

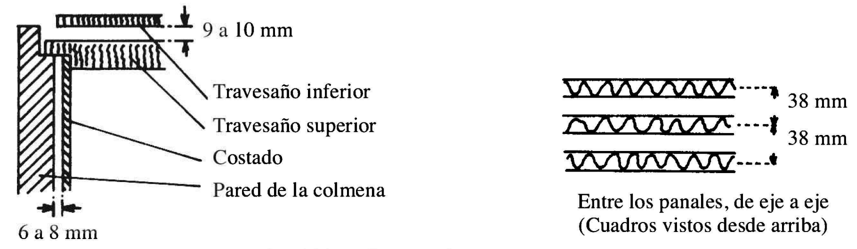


Fig. 101. **Separaciones a respetar.**

jas no pueden subir a alimentarse al compartimento superior, lleno en principio de miel. Subrayemos que pueden morir así en la proximidad de sus provisiones laterales, de ahí el interés de:

— no perturbar el orden de los cuadros en otoño cuando la colonia organiza su morada antes de la invernada.

— alimentar las colonias livianas.

1.2.4. *Un tipo de cuadro, un tipo de compartimento: colmena divisible* (fig. 102)

Cuerpo y alza son idénticos en las colmenas Langstroth y contienen cuadros idénticos: la colmena Langstroth es una colmena denominada divisible.

La Dadant divisible es una superposición de alzas Dadant.

Pero el comercio ofrece actualmente cuadros cuyas dimensiones varían un cm o más de un fabricante a otro. Esto es muy perjudicial, pues las abejas pueden entonces fijar los cuadros entre sí o con el cuerpo de la colmena, con ayuda de propóleo y cera, haciendo difícil la inspección del apicultor.

Un nuevo paso será dado cuando todas las colmenas de un mismo tipo alojen cuadros de dimensiones homogéneas.

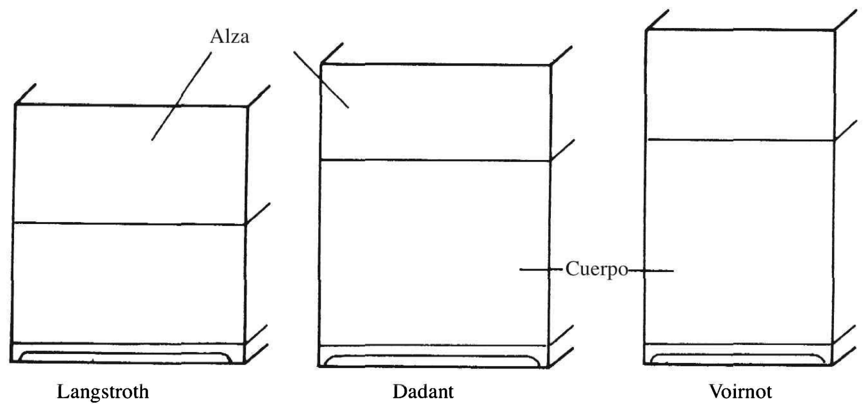


Fig. 102. **Divisible y no divisible (la divisible Dadant es una superposición de alzas Dadant).**

1.2.5. *Comparación entre la Dadant y la Langstroth*

Para las abejas la colmena Dadant es la mejor. Es también la preferida por los apicultores que, en primavera, habitan lejos de sus colmenas o no pueden ocuparse continuamente de sus abejas.

Las provisiones de una Langstroth en el cuerpo son suficientes, en el Mediodía, para llegar a la primavera. En esta época, el rápido desarrollo de la colonia exige una atenta vigilancia de los víveres (riesgo de mortandad por hambre) y del espacio (riesgo de enjambrazón).

Una colonia jamás invernará mejor en una Langstroth que en una Dadant; pero, como se sabe que las alzas Langstroth tienen cuadros idénticos a los del cuerpo, son posibles todas las combinaciones, lo que juega en favor de este modelo. La Langstroth es la colmena del aficionado y del profesional que pueden prestar atención a sus abejas y que se dedican a la producción intensiva de enjambres o miel. Está generalizada en los países grandes productores de miel: Israel, Méjico, Estados Unidos y Canadá.

1.2.6. *Materiales*

De madera hasta el presente, se construyen las colmenas con un espesor de 21, 24 ó 25 milímetros. De calidad perfecta, sin nudos, la madera no debe alabearse:

— álamo, ligero, blando y barato;
— abeto del Jura, bastante ligero, fácil de trabajar;
— pino de las Landas, más pesado pero duradero,

Las colmenas con paredes calorifugadas, pesadas y costosas, dan malos resultados en Provenza. Las colonias que se alojan en ellas parecen no percibir la llegada del buen tiempo; se desarrollan más tarde que las instaladas en colmenas de paredes sencillas.

De opinión contraria en este punto, el Abate BARTHÉLÉMY aconseja en la montaña doble pared, tejados chalets y cojines aislantes sobre el cubridor (fig. 133).

Los paneles de las colmenas, los elementos de los cuadros, fijados hasta ahora por clavos, pueden unirse con colas vinílicas de secado rápido.

Se han comercializado modelos de colmenas de material plástico. Es demasiado pronto para hablar de sus ventajas e inconvenientes y para pronunciarse sobre su duración.

Otra colmena revestida de aluminio sugiere las mismas reservas.

1.2.7. *Protección*

La protección de la madera de la cara exterior de la colmena plantea al apicultor problemas costosos y difíciles de resolver. FRESNAYE, de la estación experimental de

Montfavet, apoyándose en trabajos del centro técnico de la madera y en sus propios ensayos, ha investigado cuáles pueden ser los mejores revestimientos de las colmenas.

He aquí algunas de las conclusiones a que llegó hace ya una treintena de años; conclusiones siempre actuales:

a) Los métodos de preservación de la madera situada al exterior evolucionan constantemente. Las soluciones futuras para la protección de las colmenas estarán, ciertamente, muy lejos de los métodos actuales. La más radical, probablemente, será el abandono de la madera en favor de materiales plásticos u otros productos de síntesis, que serán insensibles a los agentes físicos, químicos y biológicos.

b) Las colmenas sin revestimiento, y que no hayan recibido ningún tratamiento protector, se deforman: la madera se hiende rápidamente y es objeto del ataque de hongos e insectos que dejan inutilizables las colmenas en breve espacio de tiempo.

c) Las pinturas con aceite de primera calidad, resisten correctamente a los diversos agentes de degradación durante los dos primeros años de empleo; sabemos, por otra parte, que las mejor conservadas raramente sobrepasan los tres años.

d) Las pinturas al aceite, color aluminio, parecen ser actualmente el revestimiento más eficaz. Si la pintura se aplica con pistola es necesario dar cuatro o cinco manos sucesivas para obtener una protección eficaz. La aplicación con brocha es preferible, pues permite impregnar al máximo los bordes de las tablas y los ensamblajes. Durante los dos primeros años del ensayo no se notó degradación de la pintura.

e) El carbonilo es un potente fungicida, pero no protege la madera contra las variaciones dimensionales.

La aplicación de aceite de linaza caliente después del tratamiento con carbonilo reduce este inconveniente; los resultados obtenidos son muy interesantes sobre todo si se considera la facilidad de aplicación y el precio de coste.

f) Las ceras microcristalinas derivadas del petróleo aseguran una protección excelente y de larga duración frente a la intemperie y a los hongos si se observan las precauciones siguientes:

— emplear ceras microcristalinas con punto de fusión cercano a 80°;
— calentar fuerte el baño sin, sin embargo, llegar hasta la descomposición de la cera;
— meter durante bastante tiempo la madera en el baño para que se caliente y deje penetrar más profundamente la cera;
— escurrir, si es posible, a una temperatura de 30-35° a fin de evitar el glaseado y eliminar la mayor parte de la cera que quede en la superficie, pues se adhiere mal a la madera y aumenta el precio de costo sin beneficio alguno.

Después de los trabajos de FRESNAYE, las pinturas de aceite de linaza han desaparecido del mercado poco a poco. Han sido reemplazadas por las pinturas para madera al exterior a base de resinas sintéticas (gliceroftálicas u óleo-gliceroftálicas). Estos revestimientos se extienden mejor, secan en algunas horas y dejan un ligero olor.

Teniendo en cuenta la superficie cubierta su precio es del mismo orden que el de las pinturas de aceite de linaza.

En suma, la elección es simple: o revestimiento color aluminio, costoso pero durable, o pintura a las resinas, o incluso cera microcristalina, eficaz y duradera.

A propósito de pinturas, las abejas distinguen algunos colores: verde, azul y violeta, mejor que otros. Démosles preferencia intentando variar los colores en un mismo colmenar para disminuir la deriva. Numerosos apicultores pintan la parte delantera del cuerpo de la colmena con diferentes colores, para facilitar el reconocimiento de su colmena por las abejas. Algunos de ellos realizan así verdaderas obras maestras.

1.2.8. *Soportes de colmena*

En contacto prolongado con un suelo húmedo, el fondo de las colmenas se altera rápidamente.

Las colmenas sedentarias reposan generalmente sobre piedras, maderas o bastidores de madera o metal provistos de pies. Al levantar el alojamiento de las abejas, estos soportes hacen más cómoda la inspección de las colonias y pueden preservar de la humedad del suelo, incluso de inundaciones.

Añadamos que los palets juegan el papel de soportes y que en los emplazamientos de invierno se ve, cada vez más a menudo, cada colmena reposar sobre un neumático (usado) de coche.

2. **ÚTILES DE EXPLOTACIÓN** (figs. 13 y 103 a 106)

Es prudente, a veces indispensable, cuando se inspecciona una colmena, estar provisto de un ahumador, de un velo (fig. 13) y de un eleva cuadros (fig. 103).

El ahumador debe suministrar una humareda copiosa y fría, es decir, blanca y densa. En caso necesario, enfriar esta humareda con hierba fresca o cartón húmedo. Una rejilla de amplia malla alrededor del ahumador —nunca muy voluminosa— evita quemaduras en las manos.

Los útiles de explotación se tendrán en una caja de herramientas. Si la longitud y anchura de esta caja coinciden con las de las colmenas, será fácil alojarla en el vehícu-

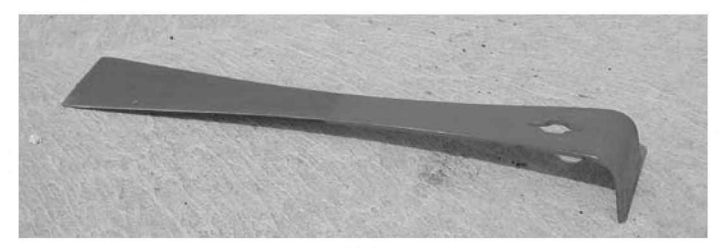


Fig. 103. **Eleva cuadros.**

lo de transporte, encima de una pila de colmenas o de alzas. Con el ahumador y eleva cuadros se encontrarán un cepillo de abejas (fig. 105), martillo, tenazas, clavos, pintura para reinas, medicamentos y pulverizador. Un saco de combustible (acículas de pino) completará los útiles de trabajo indispensables en cada inspección.

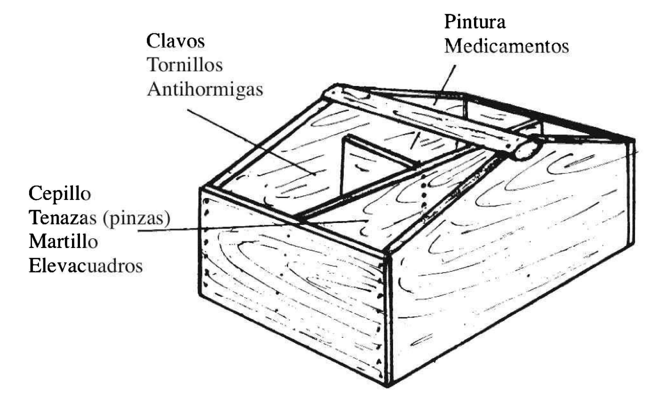


Fig. 104. **Caja de herramientas.**

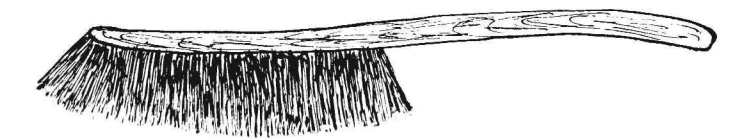


Fig. 105. **Cepillo de abejas.**

En ciertos períodos del año, el apicultor emplea alimentadores (figura 214) de poca capacidad (1 ó 2 litros) o de gran volumen (10 o más litros). En otros momentos, algunos son partidarios de utilizar separadores de reina de láminas perforadas o de barrotes, bien calibrados, redondos, de metal o plástico (fig. 106). El principio se basa en el tamaño del abdomen de la reina, más grande que el de las obreras; éstas pueden pasar los separadores pero no la reina.

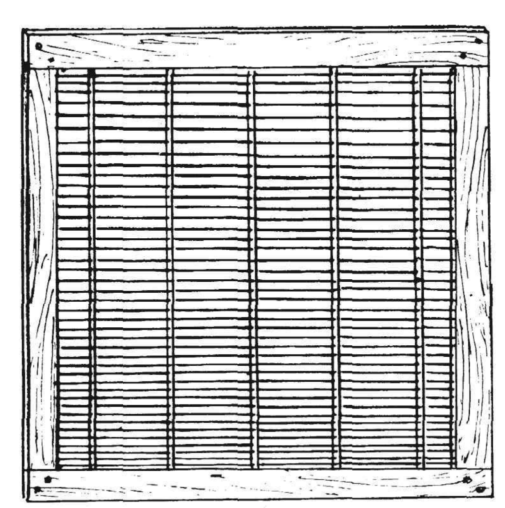


Fig. 106. **Separador de reinas.**

3. MATERIAL Y ÚTILES EMPLEADOS EN LA RECOLECCIÓN (fig. 107) [1]

La pieza clave de la recolección es el extractor centrífugo, de bastante volumen y precio respetable; según modelos, puede trabajar desde dos a más de cien cuadros simultáneamente.

Los modelos pequeños, tangenciales, se mueven a mano. Los grandes extractores, movidos a motor, son tangenciales o radiales e incluso de alzas enteras, o de pilas de cuadros (ver capítulo 13).

El material empleado en la recolección también comprende:

— cuchillos, rastrillos, raspadores o máquinas de desopercular,
— un caballete o una cuba para desopercular,
— filtros de miel, fijos o centrífugos,
— maduradores con capacidad hasta más de 1.000 kg de miel,
— cubos de miel, recipientes de vidrio, de plástico o de cartón, etcétera.



Fig. 109. **Cuchillo desoperculador eléctrico.**

La extracción de la miel de calluna necesita un material especial a causa de su viscosidad (espetón, emulsivos).

Los talleres de extracción más modernos están equipados con filtros, calentadores de agua, bombas, pasteurizadores, fundidores de opérculos, etcétera.

En fin, la recuperación de la cera se lleva a cabo mediante un cerificador solar cuando se trata de pequeñas cantidades o bien por medio de la caldera y prensa usada por los profesionales (fig. 185).

La ley prohibe colocar los productos alimentarios (miel) en contacto con cinc o hierro galvanizado. Extractores, maduradores y cubos son estañados antes de su entrega al

[1] Para la recolección de polen, cera, etc., ver capítulos respectivos.

apicultor o revestidos de una pintura inofensiva autorizada para estar en contacto con productos alimentarios. El acero inoxidable, el vidrio pyrex y las materias plásticas (autorizadas para estar en contacto con los alimentos) se han difundido en los obradores.

4. MATERIAL Y ÚTILES EMPLEADOS EN LA CRÍA DE REINAS

Los núcleos utilizados en la cría de reinas y su fecundación pueden ser de cuadros grandes, formato Dadant o Langstroth, o pequeños, submúltiplos de los grandes.

También son necesarios alimentadores, que pueden estar situados: encima, detrás o delante de la colmena.

Los útiles manejados en la cría de reinas son numerosos y variados: cogedor, hormas, cúpulas, cajas de expedición de reinas o enjambres, cajas de introducción, etc. (ver capítulo 17).

5. MANTENIMIENTO DEL MATERIAL

Es prudente volver a pintar las colmenas al carbonilo cada 3, 4 ó 5 años, después de raspadas con cepillo metálico o pulidora.

Aprovechar la estancia de las colmenas en el taller, para quitar el propóleo de los fondos y cuerpos; reatornillar y, en su caso, clavar las asas y los restantes accesorios antes de repintarlas. No olvidar la numeración.

Los alimentadores se oxidan fácilmente: pintarlos.

Reparar los cuadros estropeados durante la recolección y extracción.

Lavar y secar los cuchillos desoperculadores, el extractor, los maduradores, los cubos de miel, etc., engrasar los engranajes.

Preservar del polvo el material usado en la recolección a fin de evitar una limpieza completa al comienzo de la siguiente campaña.

En invierno, recomponer el material inutilizado. Reparar velos, ahumadores y otros útiles.

Es conveniente colocar el material nuevo o en servicio en una pieza diferente del obrador. Los elementos semejantes deben ser colocados en pilas fácilmente accesibles.

Así, los cuadros estirados, después de limpios por las abejas, se colocarán en pilas diferentes según el color de su cera: blanca, castaño claro, castaño oscuro. Los cuadros con cera estampada formarán otras pilas. Una etiqueta sobre cada pila indicará lo que contiene; de esta forma, en primavera, ante una inspección o colocación de alzas, será fácil encontrar lo que se desee.

6. DESINFECCIÓN DEL MATERIAL (ver capítulo 9)

CAPÍTULO 8

Enemigos y enfermedades de los adultos

OBSERVACIONES

1. DIAGNOSIS DE LA ACARIOSIS EN LABORATORIO

Época: preferentemente invierno o fines de invierno.

Duración: una hora.

Material: abejas que se arrastran o que están muertas desde hace poco, delante de la colmena; lupa binocular, portas, cubres, ácido láctico o glicerina, agujas y pinzas finas.

► **Técnicas a seguir (ver también capítulo 2)**

Diagnosticar la acariosis sabiendo que los ácaros responsables de esta afección se encuentran muy particularmente en las grandes tráqueas del primer segmento torácico.

Para verlos, arrancar la cabeza, las patas anteriores y el primer segmento del tórax.

Al binocular, observar en la herida del primer anillo, las dos grandes tráqueas torácicas (figs. 21 y 108).

Por medio de una aguja, siempre bajo la lupa binocular, separar las tráqueas de las masas musculares vecinas.

Extraer las tráqueas en toda su longitud; montarlas entre porta y cubre, en ácido láctico o en glicerina, y observarlas al microscopio (fig. 109).

Las tráqueas se encuentran completamente negras, pues la sangre de la abeja ha pe-



Fig. 108. **Abeja preparada para la observación de las tráqueas torácicas: la cabeza y el primer segmento torácico han sido separados.**

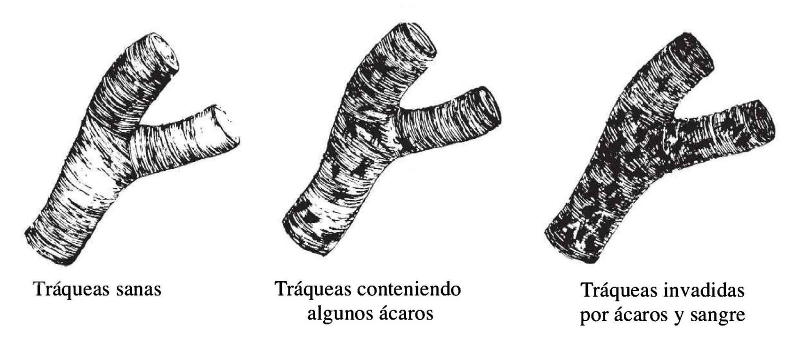


Fig. 109. **Tráqueas vistas al microscopio.**

netrado en ellas por las heridas hechas por las mordeduras del parásito. Cuando contienen ácaros pueden observarse por transparencia y el diagnóstico «acariosis» queda confirmado.

Tráqueas blancas y brillantes indican: abeja libre de acariosis (fig. 108).

2. OTRAS OBSERVACIONES CERCA O EN LAS COLMENAS

Observar los daños.

- de *roedores* (grandes restos de opérculos en la piquera),
- de *cetonias* (surcos anchos y sinuosos en los panales),
- de *hormigas* (celdas vacías, sin miel, larvas o ninfas),

- de *falsa tiña* (galerías superficiales o profundas, cera comida, bastidor de los cuadros y paredes de la colmena marcados por depresiones ovales, capullos blancos),
- del *mal de los bosques* (abejas negras, pequeñas, sin pelo, muertas delante de la colmena),
- del *mal de mayo, de nosemiasis* y de *insecticidas* (obreras normalmente constituidas, muertas delante de la colmena).
- de la *varroasis* (obreras atrofiadas con las alas deformadas, arrastrándose sobre la tabla de vuelo o delante de la colmena),

Observar las larvas, ninfas y mariposas de la falsa tiña.

Detectar la *varroasis*, observar los ácaros sobre las abejas o corriendo sobre los cuadros. Combatirla si es necesario; introducir insertos para tratar la colonia; colocar pañales para estimar la población de varroas.

Observar el piojo de las abejas (este parásito de la abeja se ha hecho muy raro, pues estas poblaciones han sido diezmadas por los tratamientos químicos destinados a controlar la varroa) (fig. 112):

— adulto sobre el tórax de obreras o reinas,

— huevos, blancos, sobre los opérculos que cubren la miel,

— larvas en el interior de las galerías excavadas en el espesor de los opérculos de miel.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

La colonia de abejas, semicaliente en verano, tibia en invierno, estrecha, relativamente húmeda, en la que evolucionan, unos al lado de otros, decenas de millares de individuos, se presta particularmente bien al desarrollo de microorganismos y otros enemigos de las abejas, así como a su propagación de una a otra.

Pero la colmena contiene numerosas sustancias antibióticas procedentes de las plantas recolectadas o segregadas por las propias abejas, quienes, por estos medios, defienden su colonia contra las invasiones microbianas.

Numerosos enemigos perjudican a las abejas. Pertenecen a todos los reinos vivientes: animales, vegetales y virus.

A los enemigos conocidos de antiguo vienen a añadirse:

— un ácaro, la *Varroa,*

— el hombre al corriente de las manipulaciones apícolas, autor de robos cuya progresión acompaña al aumento de la delincuencia.

1. CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS RELACIONADOS CON LAS ENFERMEDADES Y LOS ENEMIGOS DE LAS ABEJAS

1.1. Animales

1.1.1. *Vertebrados (Animales con esqueleto interno)*

Mamíferos: ratones, ratones de monte, martas, tejones, osos.

Aves: pájaro carpintero, abejaruco.

Reptiles: lagarto.

Anfibios: rana.

Peces.

1.1.2. *Invertebrados (Animales sin esqueleto interno, con o sin caparazón)*

• Artrópodos: cuerpos formados por segmentos articulados y cubiertos por un caparazón más o menos resistente.

— Arácnidos, 4 pares de patas; ácaros responsables de la acariosis y de la varroasis; arañas que capturan abejas en sus telas o en las flores;

— Insectos, 3 pares de patas: falsa tiña, *Athinea* (pequeño coleóptero), piojo de las abejas, Senotainia (parásito responsable de la miasis), avispas, abejorros, hormigas, cetonias, esfinge de calavera, mantis religiosa, etc.

• Protozoos (animales unicelulares):

— *Nosema apis*, productor de la nosemiais.

— Amebas, productoras de la amebiasis y de la diarrea de las abejas.

1.2. Vegetales

1.2.1. *Fanerógamas (Plantas con flores)*

— Con polen tóxico: un ranúnculo, un tilo,

— Con néctar tóxico: heléboro blanco, digital, adelfilla.

1.2.2. *Criptógamas (Plantas sin flores)*

• *Hongos*

Causan micosis (pollo escayolado), la melanosis de los ovarios, la aspergilosis, el moho de los panales. Los hongos parásitos de las abejas vegetan bajo forma de fila-

mentos microscópicos. Se propagan por sus filamentos y por esporas, células vivas muy pequeñas de paredes gruesas.

- *Amebas:* por ejemplo la amebiasis, poco extendida en Francia.
- *Bacterias:*

Son responsables de la loque americana, de la loque europea y de una melanosis de los ovarios. Las bacterias crecen y se multiplican tanto en los seres vivos como en otros medios favorables, naturales como el agua, la tierra, los cadáveres, o artificiales como los caldos de cultivo. Segregan venenos y toxinas perjudiciales para su huésped. En condiciones de vida difíciles para ellas, las bacterias forman esporas capaces de vivir mucho tiempo atenuadamente y resistir a los antibióticos.

- *Ricketsias:* por ejemplo la responsable de la ricketsiosis.
- *Micoplasmas*

Las ricketsias y los micoplasmas son organismos más simples que las bacterias.

1.3. Virus

Los virus, entre los seres organizados más sencillos, poseen generalmente una envoltura proteica en la que se encierra una molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN) o de ácido ribonucleico (ARN).

Los virus son parásitos de células vivas animales o vegetales. Se multiplican en sus células hasta matarlas. No forman esporas.

Hasta la mitad del siglo pasado, el único virus de abeja conocido era el virus de la cría sacciforme. En el momento actual, el número de virus identificados en el género *Apis* se eleva a 18, 17 de los cuales pueden parasitar nuestra abeja. Muchos de ellos persisten bajo forma de infecciones latentes o no aparentes dentro de las colonias; los virus están presentes en la abeja, pero no se multiplican ni expresan su poder patógeno. Es el caso, por ejemplo, del virus de la parálisis aguda muy virulento para la abeja (APV descubierto por BAILEY). Bajo ciertas condiciones, especialmente en caso de coinfecciones con otros agentes patógenos, estos virus pueden reactivarse, multiplicarse y propagarse dentro de las colonias. Las patologías asociadas a esta reactivación pueden causar pérdidas importantes de abejas, debilitando las colonias, a veces hasta hacerlas desaparecer. Uno de los factores que favorecen el desencadenamiento de patologías virales es la presencia de *Varroa destructor* en las colonias. Además de su papel de vector de virus, cuando se presenta una fuerte infestación por la *Varroa*, el ácaro puede provocar la multiplicación de ciertos virus y ocasionar así fuertes mortandades. Es el caso, por ejemplo, del virus responsable de la parálisis aguda, como ha demostrado Brenda BALL.

Desde los primeros estudios sobre las enfermedades de la abeja, los virus han sido ampliamente subestimados, debido a la falta de conocimientos y de técnicas de detección. Hoy en día, la puesta a punto de potentes útiles de diagnóstico, en particular las

herramientas de la biología molecular, permite detectar al agente responsable de las enfermedades virales declaradas. El genoma de los virus de la abeja es cada vez más secuenciado, lo que permite su detección y su cuantificación de forma precisa.

En la abeja *Apis mellifera*, distinguimos:

- los virus patógenos «asociados» a la infestación por *Varroa destructor*.
  Entre estos virus, existen:
  - — virus patógenos únicamente en su presencia y para los que no se conocen enfermedades o pérdidas de colonias en ausencia del parásito;
  - — virus patógenos incluso en ausencia del ácaro, pero cuya patogenicidad y transmisión son aumentadas por esta «asociación»;
- los virus patógenos sin asociación claramente reconocida con *Varroa destructor*.

2. PRINCIPALES ENEMIGOS

Los enemigos de las abejas causan a los adultos, a las larvas, a la miel o a la cera daños variables en frecuencia e intensidad.

En otoño, los roedores penetran en las colmenas y destruyen los panales que consumen. Las martas pueden causar daños. Los pitos reales taladran las colmenas para nutrirse del pollo: se puede entonces tapar los agujeros con escayola o cemento.

Los lagartos, los pájaros insectívoros (golondrinas, vencejos, abejaruco, etc.), arañas, mantis, libélulas, avispones, avispas, y otros muchos insectos, capturan a las pecoreadoras.

Aunque no representan un peligro real para la colonia de abejas, las cetonias, a partir de mayo, se introducen en las colmenas y devoran la cera y la miel, excavando galerías sinuosas en los panales (fig. 110).

La esfinge de calavera, en pleno verano, va a alimentarse de miel en las colmenas (fig. 111). En otro tiempo se han señalado invasiones masivas de esta mariposa en los colmenares, pudiendo ser problemáticas, lo que actualmente no es el caso.

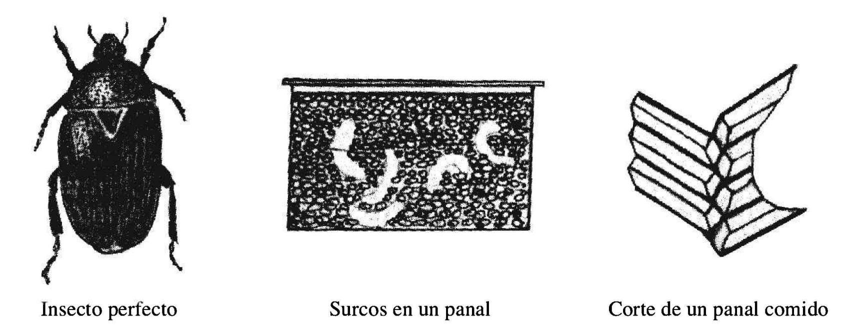


Fig. 110. **Cetonia y sus daños.**

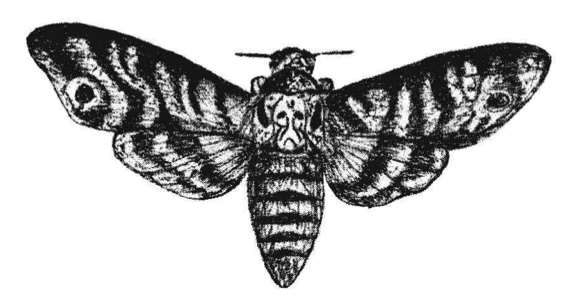


Fig. 111. **Esfinge de calavera.**

Se dificulta la entrada de las cetonias y de las esfinges enrejando las piqueras.

Entre las hormigas, ciertas especies utilizan justamente el calor producido por la colonia de abejas y van a instalarse entre el cubrecuadros y el techo. Otras son mucho más peligrosas. En la Costa Azul, en particular, la hormiga de Argentina puede destruir en algunos días colonias fuertes. Se combaten las hormigas por medio de insecticidas específicos pero peligrosos para las abejas. Igualmente se puede esparcir azufre sobre el cubrecuadros para impedir que vuelvan.

Otras alteraciones, producidas por patógenos o parásitos más comunes y sobre todo más activos, merecen mención especial. Estos son, sobre los adultos, ninfas y larvas, el piojo de las abejas, la falsa tiña, el mal de los bosques, el mal de mayo, la acariosis, la varroasis, diarrea, insecticidas, micosis y loques. Otra enfermedad grave: la nosemiosis, se encuentra también en Francia donde, por el contrario, la amebiasis es prácticamente desconocida.

En este capítulo únicamente estudiaremos los enemigos de las abejas adultas.

2.1. Piojo de las abejas: *Braula caeca* (figs. 112 y 118)

La *Braula ciega o piojo* de las abejas es un díptero (insecto), globoso, beige o castaño más o menos oscuro, de aproximadamente un milímetro de diámetro. Se encuentra, generalmente, en el tórax de las obreras, de la reina o de los zánganos. Un ahumado copioso no les hace desprenderse.

El piojo pone sus huevos blancos, visibles a simple vista, en los panales de miel operculada. Las larvas salidas de los huevos minan la cera de los opérculos. Sus galerías dibujan en el panal operculado regueros blancuzcos, ramificados. Las larvas terminan su evolución en la extremidad de las galerías donde, tres semanas después de la puesta, la ninfa o pupa se transforma en insecto perfecto.

Al piojo se le considera unas veces como parásito y otras como simple comensal. Algunas decenas de piojos repartidos entre las obreras de una colonia no causan daño. Por el contrario, en gran cantidad, las braulas pasan a ser dañinas.

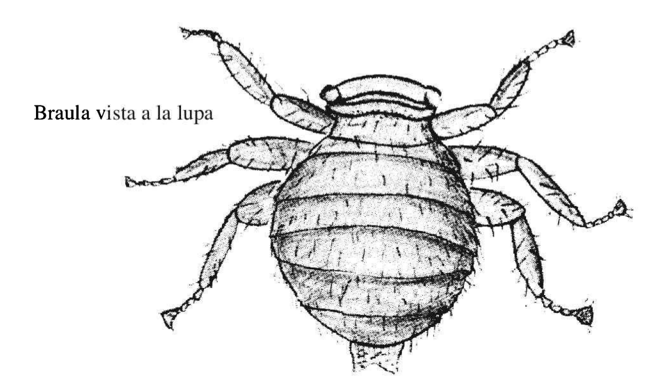


Fig. 112. **Braula = piojo de las abejas.**

El efecto de los piojos es importante en las reinas. La inspección de primavera, a veces, nos descubre reinas portando uno o más piojos sobre su tórax. Lo más frecuente es que las colonias con reina piojosa posean menos puesta y población que las otras colmenas. Para desprender las braulas de una reina, es necesario sujetarla entre dos dedos, después coger los piojos con una pinza de depilar y aplastarlos; o bien, separarlos tocándolos con una gota de pintura situada en el extremo del palillo que se emplea en el marcado, o deslizar bajo ellos una hoja de navaja que los llevará sobre uno de nuestros dedos, donde los aplastaremos. Las reinas marcadas raramente poseen piojos, de forma que el marcado resulta ser un medio de protección.

Contra las braulas de las obreras, las obras de Apicultura aconsejan introducir por la piquera una hoja de papel que cubra todo el suelo de la colmena, ahumar con vapores de tabaco sin llegar a que las abejas se atonten, esperar algunos minutos a que haga efecto en los piojos, se desprendan y caigan sobre el papel, retirar el papel y quemar los parásitos. Sin embargo, hemos probado esta técnica en Hyères y no hemos podido hacer caer un solo piojo, incluso con dosis de tabaco que llegaron a anestesiar a algunas abejas.

Los apicultores obtienen resultados apreciables extendiendo flor de azufre por la entrada de la colmena.

En Rusia, los investigadores señalan la eficacia de los vapores de timol, a dosis de 60 a 100 mg por colmena, durante un tiempo de exposición de las abejas de dos a tres horas. No se aprecia ningún efecto nocivo sobre la población.

Sin embargo, la principal técnica de detección y lucha contra la Varroa (ver más adelante varroasis) elimina a los piojos del mismo golpe. Esto explica su casi desaparición. Se le encuentra, o se le vuelve a encontrar, en poblaciones de abejas no tratadas contra varroa, como las abejas insulares que no tienen contacto con el ácaro.

2.2. **Falsas tiñas** (figs. 113 a 115)

2.2.1. *Evolución y daños*

La falsa tiña gigante *(Galleria mellonella)* y la pequeña falsa tiña *(Achroea grisella)* son dos mariposas grisáceas cuyas orugas roen y se alimentan de los panales de cera, tanto en los locales donde se almacenan como en las colmenas pobladas o vacías.

La evolución de las falsas tiñas es rápida a la temperatura de las colmenas pobladas; muy lenta o nula por debajo de 10° C. *Galleria* se desarrolla en 39-60 días entre 30 y 40° C. *Achroea* completa su ciclo en ocho semanas.

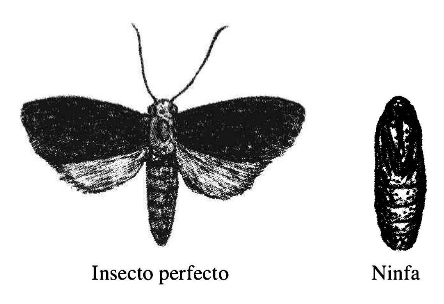


Fig. 113. **Falsa tiña.**

Las galerías de las falsa tiñas son fácilmente reconocibles cuando se inspeccionan las colmenas. Es corriente ver caer larvas de un cuadro que estamos examinando, pues huyen de la luz y temen al sol.

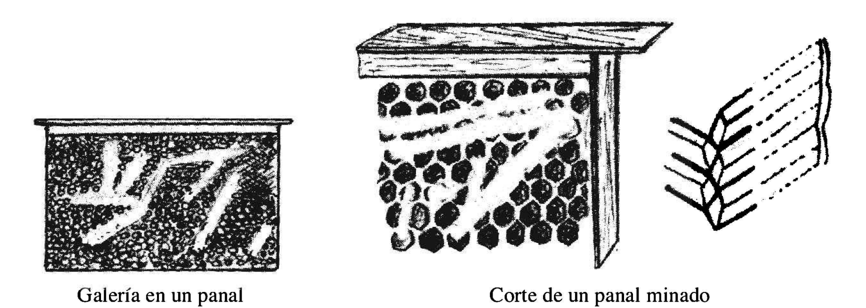
Los cuadros de polen son especialmente atractivos a las hembras que vienen a poner. Las jóvenes orugas buscan los panales que contienen polen, de los cuales se nutren. Los atacan de dos formas (foto 7):

— la pequeña falsa tiña excava una galería en la lámina de cera que constituye el fondo de las celdas. Este ataque en profundidad se manifiesta en el pollo operculado por una serie de celdas abiertas, de bordes ligeramente prominentes, en los que se ve la cabeza de las ninfas muertas por la tiña; es la puesta tubular o puesta calva;

— la falsa tiña gigante se desliza bajo la superficie de los panales operculados. Su galería, superficial, se distingue a través del tinte claro de los opérculos que la cubren. Abriendo el túnel, se sacará una larva ágil, blanca o gris sucio.

En el interior de las galerías, un forro de seda protege las orugas. Cuando el ataque es grave, una verdadera maraña de sedas tapizan el panal; bajo este abrigo, las falsas polillas devoran completamente la cera. Pueden incluso atacar la madera de los cuadros.

A la destrucción de la cera y del pollo ciertos autores unen la propagación de enfermedades contagiosas. Por otra parte, antes de iniciar su ninfosis, contra las paredes de



Galería en un panal

Corte de un panal minado

Fig. 114. **Daños ocasionados por la falsa tiña.**

la colmena o bastidor de los cuadros, las larvas de falsas tiñas excavan una pequeña oquedad en la madera.

En el Mediodía, toda colonia débil, en especial si está albergada en una colmena amplia, puede desaparecer en verano bajo los ataques de las falsas tiñas.

Por encima de los 1.000 m de altitud en Francia, las falsas tiñas hacen poco daño porque un frío prolongado de 4°, 5 °C las mata.

Por el contrario, al sur del Mediterráneo, los destrozos de estos parásitos superan ampliamente los conocidos entre nosotros.

2.2.2. *Lucha* (fig. 115)

Las colonias fuertes se defienden fácilmente, tolerando algunas larvas. Una simple precaución protege las colmenas pobladas: jamás dejar cuadros con polen no cubiertos por las abejas; dicho de otra forma, proporcionar un volumen de alojamiento y una superficie de panales adecuada al número de abejas, limitando con una partición el volumen útil de la colmena (fig. 190 y 191).

La inspección de primavera se aprovecha para buscar las colonias sensibles a las tiñas, colonias que será necesario vigilar con más atención que las restantes. La sensibilidad a las tiñas posee bases genéticas transmitidas por las reinas, de forma que se pueden multiplicar a voluntad (por enjambrazón o cría de reinas) las colonias más resistentes o eliminar (reuniendo diferentes colonias) las colonias demasiado sensibles.

Las larvas profundas se encuentran en las colonias poco vigorosas.

Los cuadros almacenados se protegen mediante gas insecticida más denso que el aire. Para hacerlo, en lo alto de las pilas de cuadros estirados, en un alza vacía tapada por un cubridor, se hace arder azufre del que se desprende anhídrido sulfuroso tóxico para las diferentes fases del insecto (atención, este gas es tóxico para el hombre, conviene ser sumamente prudente cuando se utilice). Contrariamente a una afirmación corriente, el gas sulfuroso, en las condiciones de su empleo en apicultura, no altera o lo hace muy poco, la armadura de alambre de los cuadros, protegida como está por una

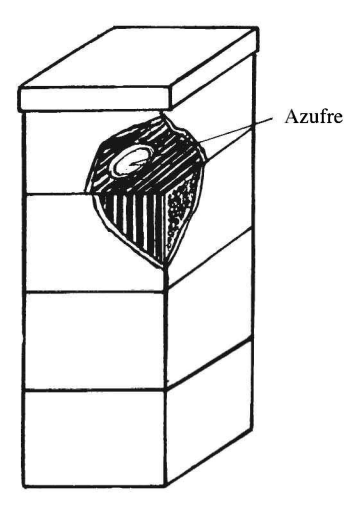


Fig. 115. **Protección contra las falsas tiñas por medio de gas sulfuroso obtenido por la combustión de azufre.**

capa de cera o de propóleo. Son indispensables varios tratamientos: dos en otoño, separados 10 días, al meter las alzas y otros cada tres semanas a partir de abril. Los profesionales apilan sus alzas en una cámara herméticamente cerrada, en medio de la cual liberan los vapores insecticidas. Es imprescindible airear bien los cuadros estirados antes de colocarlos en las colmenas.

Un insecticida biológico, el *Bacillus thuringiensis*, ya utilizado para destruir los parásitos de algunos cultivos, acaba de ser homologado para luchar contra la tiña de las colmenas. Su nombre comercial: B401, es comercializado por la sociedad Swarm en forma de un frasco que puede tratar 10 alzas por pulverización. Es, pues, necesario un pulverizador para tratar cada cara de los cuadros. Es un método que exige muchas manipulaciones.

Los daños de las tiñas se evitan más fácilmente dejando las alzas sobre las colmenas hasta octubre y devolviéndolas a las abejas antes de mayo. De octubre a mayo, la tiña hace pocos daños en los locales. La protección se facilita si se clasifican los cuadros estirados en tres categorías, según su color y sensibilidad a las falsas tiñas: castaño oscuro, castaño claro y amarillo. En primavera se comienza utilizando los más oscuros y se guardan para el final, si es necesario hasta julio, los amarillos que rara vez son atacados.

En verano, en las colmenas, las abejas protegen los panales que cubren.

2.3. **Diarrea** (fig. 120)

La presencia en la tabla de vuelo y en las paredes exteriores de la colmena de excrementos pastosos, amarillos o pardos, delata un estado enfermizo de las abejas. Las

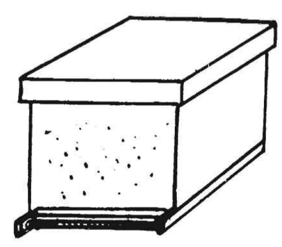


Fig. 116. **Indicios de diarrea.**

causas son diversas: ausencia de la reina, alimentación insuficiente, fermentada o de mala calidad (mielato, miel de calluna), aireación defectuosa, exceso de humedad, enclaustramiento prolongado, ataque de los tubos de Malpigio por una ameba, etcétera.

Los remedios son tan variados como las causas y tan difíciles de descubrir. Es preciso limitar las causas que favorecen la aparición de la enfermedad.

La diarrea también puede indicar nosemiasis: ver más adelante 2.8.

2.4. Intoxicaciones

En ocasiones, las abejas se pueden envenenar libando néctares o pólenes tóxicos como los de ranúnculos, tilo plateado, eucaliptus, azafrán, castaño de indias, etcétera.

También se pueden envenenar si las colmenas se encuentran situadas en el trayecto que siguen los humos de fábricas que desprenden arsénico o flúor.

Las intoxicaciones, raras ciertamente, se derivan de un descuido o de una falsa maniobra del criador de las abejas.

Le ocurre así también al que, abusando de un espolvoreo o de una pulverización de insecticida, intenta mantener a las hormigas a distancia de sus colmenas o de sus alzas. Algunas horas o días más tarde comprueba la muerte de todas o parte de sus abejas.

Pero los envenenamientos más frecuentes son provocados por insecticidas destinados a la protección de los cultivos de árboles frutales, de colza, de lavanda, cereales, oleaginosas, jóvenes coníferas, etcétera.

Los antiguos insecticidas: arsenicales y nicotina ya envenenaban a las abejas. Su toxicidad parece anodina comparada con la de las sustancias de síntesis: ésteres fosfóricos, organoclorados, piretroides, etc., que desde 1945 centuplican los casos y la gravedad de las intoxicaciones de abejas.

2.4.1. *Diferentes insecticidas*

El índice de los productos fitosanitarios, puesto al día cada año, menciona centenares de insecticidas y de acaricidas homologados que no hace al caso citar aquí.

Digamos solamente que estos productos se clasifican por su composición química y comprenden muchos compuestos orgánicos [2]:

— los organoclorados: DDT, HCH, aldrin, dieldrin, toxafeno, lindano... prohibidos en Francia, el endosulfran está todavía autorizado y comercializado en Francia,

— los organofosforados: parathion prohibido; están autorizados: malathion, fosalona...

— los piretroides de síntesis: no homologado: fenvalerato; están autorizados en Francia: deldametrina, cipermetrina, acrinatrina, fluvalinato...

La deltametrina y el metil-parathion han sido particularmente responsables de envenenamientos en las abejas.

— los carbamatos, como el fenoxicarbo, son reguladores de crecimiento, análogos a hormonas de insectos.

Y más recientemente:

— las oxadiazinas: imidaclroprida,

— los fenilpirazoles: fipronil.

El empleo de insecticidas, considerado indispensable en la moderna apicultura, se ha generalizado. Escapan aún a su acción con frecuencia las praderas naturales y los bosques.

2.4.2. *Forma de acción de los insecticidas*

Los insecticidas actúan por contacto, inhalación o ingestión. Pueden ejercer varias formas de acción:

— lenta, insidiosa, perceptible solamente después de unos días, incluso semanas. Se trata entonces de una acción química que lleva consigo la muerte de las abejas, o subletal que provoca perturbaciones comportamentales y/o fisiológicas en las abejas,

— o brutal, en los minutos o las horas que siguen a su espolvoreo o pulverización; se habla entonces de intoxicaciones agudas.

El efecto nefasto de una sustancia tóxica depende en primer lugar de su naturaleza química y también de su toxicidad, su permanencia (persistencia de acción), así como de factores externos como las condiciones meteorológicas, temperatura, insolación, viento... la atracción de las flores visitadas, etcétera.

---

[2] Pertenecen a los compuestos orgánicos todas las combinaciones del carbono salvo el monóxido de carbono CO, dióxido de carbono o gas carbónico CO_2 y los carbonatos CO_3^-.

► **Caso de los tóxicos pulverizados**

Las pecoreadoras apoyan sus patas sobre los polvos o soluciones tóxicas y recogen polen o néctar envenenados. Existe un peligro aún más grave, el de los antiparasitarios micro-encapsulados. El metil parathion, organofosforado potente ya en sí mismo, prolonga su acción cuando sus finas partículas están envueltas por una microcápsula que libera lentamente la materia activa. A esta duración suplementaria de la nocividad para las abejas se añade un segundo peligro. Las microcápsulas del pesticida esparcidas sobre los cultivos tienen las dimensiones (su tamaño es igual o inferior a 200 micrones) de los granos de polen; se adhieren a los pelos de las pecoreadoras antes de ser reunidos en bolas que las abejas llevan a su colmena junto con el polen.

► **Caso de los insecticidas sistémicos**

Estos insecticidas, como la imidacloprida (procedimiento Gaucho®), son neurotóxicos que se fijan sobre los receptores de células nerviosas (neonicotinoicos) de los insectos, perturbando los mecanismos implicados en la transmisión nerviosa. Protegen el grano, la plántula y la planta durante el período vegetativo de los insectos devastadores. Así, un pulgón atraído por la savia de un vegetal así tratado es matado por la molécula presente en la savia. Esto muestra la potencia de este tipo de moléculas.

Caso del Gaucho®: Al mismo tiempo que la aparición de este nuevo producto acaricida en el mercado, los apicultores han constatado pérdidas fuertes de abejas y disminuciones de cosecha sustanciales. Rápidamente han visto la relación que existe entre la utilización del Gaucho® en girasol y los problemas que sus abejas encontraban en este cultivo. La situación se hacía cada vez más grave y han resuelto suspender el Gaucho® en girasol. Los científicos han estudiado este problema realizando experimentos (desgraciadamente no coordinados) que finalmente han llegado a demostrar la existencia de un riesgo para las abejas. Los apicultores se esfuerzan por hacer que se prohiba este producto sobre otros cultivos como el maíz, cuyo polen es recolectado por las abejas.

Allí, polen y granos tóxicos son almacenados en los panales, en los que el insecticida conserva durante semanas o meses su poder dañino para las larvas y las jóvenes abejas consumidoras de polen.

2.4.3. *Caso de los herbicidas y desbrozadores*

Aunque tóxicos para las abejas, los herbicidas y desbrozadores ejercen rara vez esta acción peligrosa dada la fecha de su aplicación, varias semanas o meses antes de las floraciones.

Pero al eliminar las malas hierbas en casi todos los cultivos o al limitar el crecimiento de setos, los herbicidas y desbrozadores agotan abundantes y variadas fuentes de néctar.

2.4.4. *Síntomas de las intoxicaciones*

Existen varios escenarios posibles:

1. Las pecoreadoras intoxicadas pueden morir fuera de las colmenas debido a una intoxicación aguda. Pueden desorientarse por efecto del tóxico y/o perder la memoria del camino de regreso a la colmena. Las colonias se despueblan entonces sin que las víctimas sean visibles. Las colonias desequilibradas contienen mucha cría pero pocas obreras. Es quizá uno de los aspectos de la enfermedad de la desaparición.

2. Las pecoreadoras alcanzadas por la sustancia peligrosa pueden también volver a morir a la colmena. Las obreras expulsan a las agonizantes que pronto se arrastran o se agarran a las briznas de hierba. Los cadáveres van a tapizar las tablas de vuelo, así como las proximidades de las colmenas. Se puede ver un montón de abejas muertas al pie de la colonia.

3. Ocurre también que el veneno llevado a la colmena mata o perturba el desarrollo de las obreras del interior e incluso a las larvas que, por otra parte, no presentan síntoma alguno de enfermedad infecciosa. Enseguida se comprueban reposiciones anormalmente numerosas, una mortalidad invernal superior a la normal y un desarrollo difícil en la primavera siguiente.

4. En casi todos los casos, el conjunto de colonias de un colmenar ofrece el mismo cuadro lamentable que acusa las intoxicaciones. A este indicio se añade el de otros colmenares próximos a los cultivos tratados, colmenares afectados todos del mismo modo según la distancia de la sustancia tóxica.

2.4.5. *¿Qué hacer?*

Una vez comprobados los daños, queda por:

— hacer que un tercero compruebe los daños, preferentemente una persona de los servicios veterinarios o de la agrupación sanitaria apícola local,
— detectar el responsable del tratamiento,
— encontrar la causa, es decir, el insecticida (los análisis de pesticidas de las abejas muertas son muchas veces ineludibles),
— entablar las querellas, el seguro del agricultor puede hacerse cargo de la indemnización, a reserva de las pruebas,
— remediar el estado de las colonias.

Es interesante hacer que llegue la información a la red de vigilancia del Centro Nacional de Desarrollo Apícola (CNDA).

► Búsqueda del responsable

Una encuesta en los alrededores del o de los colmenares podrá conducir al individuo (agricultor generalmente) o al organismo (cooperativa, empresa de tratamientos) que ha aplicado el insecticida.

▶ Búsqueda del insecticida

Entre los laboratorios facultados para la búsqueda de sustancias tóxicas, el laboratorio del AFSSA (Sophia-Antipolis) está especializado en apicultura.

Enviarle en embalaje de madera o cartón (no de plástico):

— 50 g de abejas moribundas o muertas, es decir, alrededor de 500 abejas,
— un cuadro de cría y polen de unos 15 × 15 centímetros,
— una ficha de informaciones sobre: situación del colmenar, número de colmenas, fecha de los daños, comprobaciones, insecticida que se sospecha...

▶ Acción judicial

Una queja por recurso de urgencia (procedimiento rápido y simplificado) en el juzgado de primera instancia será seguida por la designación de uno o varios expertos que, previa demanda de provisión de fondos, comprobarán, tomarán muestras, encuestarán, evaluarán el perjuicio, establecerán y después depondrán su informe en la secretaría del juzgado. Y el magistrado juzgará, provisional decisión en muchos casos, ya que en este terreno el recurso, frecuente, reenvía el asunto ante un nuevo tribunal.

En resumen, la acción de la justicia, por muy accesible y legal que sea, es difícil, lenta, costosa e incierta en cuanto a su resultado, pues la parte contraria tiene también sus argumentos.

El apicultor aislado tiene pocas probabilidades de obtener la completa reparación de la pérdida sufrida.

Cualquiera que sea la protección prevista por los textos legales, más vale, si se está solo, avenirse y alejar las colmenas que esperar ganar un proceso.

Un acuerdo amistoso será a menudo preferible a los pleitos judiciales.

Un grupo de apicultores, con el apoyo de sus organizaciones profesionales, llegará a un resultado quizá...en algunos años. Hemos visto la eficacia de la acción de los apicultores federados en torno al problema Gaucho®.

▶ Remedios técnicos

Preventivos. Si la eventualidad de tratamientos insecticidas hace correr riesgos elevados, es prudente implantar en otra parte las abejas o encerrarlas durante un día o dos cuando se anuncie por los responsables una desinsectación.

Curativos. Ningún medicamento detiene la acción de los insecticidas. Hay que limitar los daños de una intoxicación comprobada desde su inicio llevando las colmenas lejos de los cultivos tratados.

En los lugares de los daños o en su lejanía, compensar al menos en parte la pérdida de pecoreadoras por medio de la alimentación.

Reunir las poblaciones debilitadas, o poner en ellas particiones.

2.4.6. *Legislación*

Una legislación, actualizada en varias ocasiones, intenta proteger a las abejas sin dejar de garantizar los derechos de los agricultores.

El decreto de más reciente fecha (pendiente de revisión), el de 5 de julio de 1985, está así redactado en las disposiciones particulares que conciernen a la protección de las abejas y demás insectos polinizadores:

Artículo 8

§1. Para proteger a las abejas y otros insectos polinizadores, los tratamientos realizados por medio de insecticidas y acaricidas quedan prohibidos, cualesquiera que sean los productos y aparato aplicador utilizados, en todos los cultivos y poblaciones forestales visitados por estos insectos durante el período de floración y durante el de producción de mielato consecutivo a los ataques de pulgones.

§2. Como excepción a esta disposición, sólo pueden ser utilizados durante estos períodos los insecticidas y los acaricidas cuya autorización de venta lleva las siguientes especificaciones: «Empleo autorizado durante la floración o en el curso de los períodos de exudación del mielato consecutivo a los ataques de pulgones, con la condición de respetar las dosis, modos de empleo y precauciones establecidas en la autorización de venta». Estas especificaciones particulares deben figurar en los envases.

§3. Además, todos los insecticidas y acaricidas reconocidos como peligrosos para las abejas y otros insectos polinizadores, deben llevar el letrero: «Producto peligroso para las abejas y otros insectos polinizadores».

§4. «Cuando las plantas melíferas en flor se encuentran bajo árboles o en medio de cultivos destinados a ser tratados por medio de estos productos, deben ser segadas o arrancadas antes del tratamiento».

Desde 1958 las lavandas y lavandines han sufrido ataques de noctuidos y meligethes que han necesitado tratamientos. La inspección de la protección vegetal de Marsella hace notar que los parásitos de las lavandas son vulnerables en todo momento y pueden por tanto ser tratados mucho antes de la floración. Sin embargo, se conocen casos de cooperación entre apicultores y agricultores obligados a tratar sus lavandas en flor; estos últimos han avisado a los apicultores, que han cerrado sus colmenas durante el período de tratamiento. Pero estos ejemplos de cooperación son desgraciadamente muy raros.

► Lista de insecticidas y acaricidas autorizados

Esta lista se refiere a los productos cuyo «empleo autorizado durante la floración o en el curso de los períodos de exudación del mielato» ha sido reivindicado por las empresas que los comercializan y reconocido oficialmente por el Ministerio de Agricul-

tura. Pero la inocuidad de estos productos para los insectos polinizadores no es absoluta, y su aplicación en las horas cálidas del día, sobre todo en tratamientos con bajo volumen/hectárea debe ser evitada.

2.4.7. *Acción inesperada de insecticidas y de herbicidas*

El empleo generalizado de estas sustancias, el aumento de la extensión de parcelas cultivadas y la destrucción de setos, reduciendo las zonas incultas en que anidan abejorros, megachiles y otros insectos, han disminuido considerablemente el número de polinizadores. Su desaparición de las regiones de cultivos extensivos priva a las especies vegetales entomófilas de sus proveedores habituales de polen lo que deja el campo libre a las abejas domésticas.

Así pues, la polinización por las abejas de miel fuente de provecho para el apicultor, resulta, al menos en parte, de los daños sufridos por la fauna entomológica silvestre.

2.5. Acariosis

Aunque todavía causa grandes daños en América del Norte, esta parasitosis tiende a desaparecer en Europa. Era una enfermedad reputada legalmente como contagiosa.

2.5.1. *Causa, evolución y características (figs. 21, 108, 109 y 117)*

Los tubos respiratorios o tráqueas que se abren en el tórax de las obreras pueden albergar ácaros microscópicos de la especie *Acarapis woodi*, marrones y visibles con la lupa bionocular.

La penetración de los ácaros en las tráqueas únicamente es posible en el transcurso de los 5 (máximo 9) primeros días que siguen a la salida de las abejas de su celda. Los ácaros se multiplican en los tubos respiratorios y se alimentan de la hemolinfa de la abeja. Su desarrollo, de huevo a adulto, dura 12 semanas aproximadamente. Las abejas se contaminan unas a otras en el interior de la colmena, y de una colmena a otra por la deriva de las obreras y de los machos, el pillaje, las manipulaciones apícolas y la trashumancia.

Si el número de *Acarapis* es importante, lo que puede ocurrir al cabo de dos generaciones sucesivas en la misma abeja, las tráqueas son obturadas por los parásitos, ocasionando una falta de oxigenación al insecto.

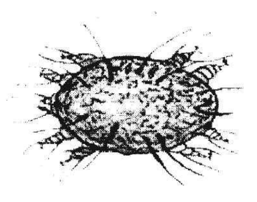


Fig. 117. ***Acarapis woodi*, agente de la acariosis.**

En invierno y en primavera, los ácaros salen de las tráqueas de las abejas viejas, se instalan en la base de las alas y se reproducen. Lesionan las articulaciones de las alas cuyos movimientos dejan de ser ordenados. A partir de este momento el vuelo resulta imposible.

Con las alas batientes, desencajadas (dado que las alas de un mismo lado están habitualmente enganchadas la una a la otra), anormal y asimétricamente desviadas, las abejas se arrastran delante de la colmena y se pegan a la hierba sin poder levantar el vuelo. La evacuación de excrementos, que se efectúa en vuelo, no puede realizarse: el abdomen se dilata. Las abejas, debilitadas, acaban por morir agotadas por la pérdida de hemolinfa, envenenadas por las secreciones del ácaro y asfixiadas por la obturación y destrucción de las tráqueas.

Los síntomas externos de la acariosis no son específicos de esta enfermedad. Se confunden con los de las intoxicaciones, con los del mal de mayo o de la nosemiasis. Unicamente el examen microscópico establece la presencia del parásito.

De marzo a octubre (excepto julio-agosto) en el Mediodía, y durante el verano en el resto de Francia, la obrera sana vive menos de seis semanas; su muerte natural tiene lugar antes de que se desarrolle la segunda generación de *Acarapis*. Los síntomas de la enfermedad no aparecen, pero el microscopio puede descubrir los parásitos.

En invierno las obreras viven varios meses. Cuando algunas obreras son parasitadas en otoño la enfermedad se descubre difícilmente. Los ácaros se multiplican sin llamar la atención del apicultor; terminan pululando al fin del invierno, es decir, en la época en que la acariosis se comprueba más a menudo. Una colonia no tiene probabilidades de sobrevivir si el 50% de sus individuos se infectaron antes de la invernada.

Las reinas pueden albergar al *Acarapis woodi*. En los casos graves pierden las alas, pero continúan viviendo y poniendo.

Aun cuando esta parasitosis ha sido muy preocupante al principio del pasado siglo, destruyendo numerosas colmenas, parece que ya no es un problema en Francia. Se puede pensar que ciertas líneas de abejas se han hecho resistentes al parásito, y que la selección natural ha favorecido un equilibrio entre la abeja y la acariosis.

2.5.2. *Lucha*

Los antiguos métodos a base del líquido de Frow (safrol + benceno + nitrobenceno), azufre en flor y salicilato de metilo, ya no se utilizan.

Los procedimientos eficaces emplean acaricidas. La especialidad ofrecida a los apicultores es el Folbex VA, cuya molécula activa es el bromopropilato que impregna un papel rosa.

Los papales impregnados de Folbex, liberan el acaricida al ser quemados.

En principio, *2* tratamientos, con 8 días de intervalo, cuando todas las abejas están en su colmena, deberían matar a todos los ácaros de una colonia. Pero:

a) En verano, no todas las pecoreadoras entran por la tarde, de forma que un cierto número de ellas escapan al tratamiento y reinfectan la colmena al volver a la mañana siguiente.

b) Las abejas más atacadas mueren con los humos acaricidas. Sin embargo, no todos los parásitos que albergan mueren, pudiendo salir de las tráqueas e infectar a otras abejas.

c) Algunos ácaros, especialmente las hembras antes de la puesta, pueden cerrar mediante un tapón una ramificación de tráquea para impedir la entrada del gas.

Por todas estas razones, los tratamientos contra la acariosis deben abarcar toda la generación de abejas del verano. Son necesarios, según la infestación, cuatro a ocho tratamientos separados unos de otros por una semana.

La aplicación debe realizarse por la tarde, cuando todas las abejas han vuelto, procediendo de la siguiente manera:

a) Cerrar la piquera. Sujetar la hoja de Folbex VA mediante un alambre.

b) Encender el papel acaricida y apagar la llama cuando se haya extendido en toda su anchura para que el papel siga consumiéndose sin llama.

c) Introducir la hoja en combustión por la abertura de alimentación entre dos cuadros separados, y dejarla consumir completamente, cerrando, previamente, el agujero de alimentación.

d) Esperar una hora antes de abrir la piquera.

Recomendaciones:

a) Hacer estas operaciones con ocho días de intervalo.

b) Asegurar el cierre perfecto de las colmenas durante una hora en cada operación.

c) Realizar estos tratamientos en las estaciones en que las abejas son activas: desde mayo hasta agosto, ambos comprendidos.

d) Repetir un tratamiento completo al comienzo de la primavera siguiente.

e) Controlar el estado sanitario mediante la observación de muestras de cincuenta a cien abejas por colonia, en otoño y primavera, durante dos años consecutivos.

Atención: Tratando en período de heladas se corre el riesgo de matar las colonias.

Ciertos aceites esenciales, como el mentol, son bastante eficaces para controlar este ácaro.

2.5.3. *Acariosis atípica*

A la acariosis típica, caracterizada por una despoblación general y por abejas que se arrastran y mueren delante de la colmena, puede suceder, en caso de tratamientos in-

completos, una forma atípica que debe llamar muy especialmente la atención de los apicultores:

1.° Sobre la existencia de esta forma atípica de acariosis que no se manifiesta por ningún síntoma característico de la acariosis tipo, y que únicamente hacen sospechar:

a) la despoblación de las colmenas;

b) la reducción de las provisiones.

2.° Sobre la necesidad de hacer, en todos los casos de acariosis, cualesquiera que sean las formas de manifestación, un tratamiento de reconocida eficacia, que será aplicado escrupulosamente en todos sus detalles y en su totalidad.

3.° Sobre el peligro que representan ciertas prácticas denominadas «tratamientos de seguridad» ó «tratamientos preventivos», que no son tratamientos, sino únicamente aplicaciones de acaricida que no destruyen, sino incompletamente, a los ácaros.

En resumen, el apicultor debe saber que la acariosis, bajo su forma típica que lleva a la muerte de las colonias o bajo su forma atípica que hace las colmenas improductivas, es una enfermedad muy grave para la economía apícola.

El fin que debe perseguirse es la erradicación total de la enfermedad.

Para ello, un solo medio: un tratamiento apropiado y perfectamente aplicado.

La erradicación no ha sido total desde la aparición del ácaro en Francia, pues todavía siguen presentes algunos ácaros en forma endémica en las colonias, pero esta parasitosis ya no plantea problemas. Probablemente se ha establecido un equilibrio entre el huésped y el parásito, pero se piensa igualmente que los tratamientos acaricidas utilizados contra la varroa, especialmente los fabricados a base de amitraz, han participado en la erradicación parcial de la parasitosis.

2.6. Varroasis (o varroatosis)

La varroasis (o varroatosis) es una afección parasitaria causada por un ácaro externo, *Varroa destructor*, pariente lejano de un ácaro muy similar, *Varroa jacobsoni*, descubierto en el sudeste asiático, en Java, en 1904. Causa daños muy importantes desde su llegada a Francia y sigue siendo un problema grande a controlar; por ello ampliamos especialmente este capítulo.

En su región de origen el parásito se reproduce exclusivamente sobre la puesta de machos de *Apis cerana*, especie distinta de nuestra *Apis mellifera*.

Varroa fue vista por primera vez en 1959 sobre *Apis mellifera*, en la que ataca a la cría de machos y a la de obreras.

En el Sudeste asiático el agente de la varroasis se ha extendido rápidamente en todas direcciones: Japón, Rusia, otros países de Europa, Africa del Norte, América del Sur y después la del Norte. En la actualidad pocos territorios escapan a la invasión (Australia está todavía indemne).

En Francia, la varroasis ha sido detectada por primera vez en 1982 en el Bajo Rhin, después en toda Alsacia así como en los departamentos vecinos. A partir de 1983 se contaminaron Var, Alta Saboya y Aude. A finales de 1989, Francia entera ha sido alcanzada, a pesar de los esfuerzos para impedir su propagación.

En ausencia de tratamiento, las colonias de abejas infestadas están expuestas a desaparecer, como han sucumbido no solamente las poblaciones abandonadas, sino también aquellas a las que les ha faltado, en el tiempo requerido, los cuidados indispensables.

Hoy en día, los acaricidas más eficaces, administrados en el momento más favorable y en las condiciones que nos parecen las mejores, no eliminan la totalidad de las varroas que albergan nuestras colonias. Las diferentes formas de reinfestación obligarían, al menos al apicultor, a tratar todos los años sus colmenas con una u otra de las sustancias activas.

La batalla contra *Varroa* se ha convertido en una operación a incluir en el ciclo de los trabajos apícolas habituales. Es hoy más necesaria que las intervenciones corrientes: alimentación, cambio de reina, recolección, etc.

Al mismo tiempo que se simplifica la lucha anti-varroa, ganando en eficacia con un menor precio, las investigaciones científicas progresan hacia un mejor conocimiento de la biología del parásito.

Es ahora fácil de combatir al enemigo reconocido, pero hay que saber también que éste introduce en la hemolinfa de la abeja un virus responsable desde hace unos años de grandes pérdidas de colonias.

2.6.1. *Morfología del parásito*

Mirada sin detalle, *Varroa* aparece, a simple vista como un punto castaño, de 1 a 2 mm de diámetro. Por su color y su cuerpo globoso, se parece a un cangrejo minúsculo, o al piojo de las abejas. Sin embargo se distingue por (fig. 118):

— sus 4 pares de patas (el piojo, como todo insecto, no posee más que 3 pares);

— un dimorfismo sexual muy pronunciado (machos y hembras distintos) (fig. 119): macho redondeado, de menos de 1 mm de diámetro, gris o amarillo y hembra oval, de 1.5 a 2 mm en su mayor dimensión, pardo claro u oscuro;

— su presencia en el pollo operculado, cría a la que el piojo no parasita.

De paso, subrayemos que otro ácaro, *Acarapis woodi,* responsable de la acariosis, vive en las tráqueas torácicas de la abeja. Mucho más pequeño que *Varroa* y, además, escondido en el interior de su huésped, *Acarapis woodi* no es visible a simple vista.

Cerca de la boca de la hembra de *Varroa,* un aparato picador y chupador le sirve para perforar el revestimiento quitinoso de la abeja y sorber la hemolinfa.

Cada pata termina en una ventosa que mantiene al parásito sobre su huésped.

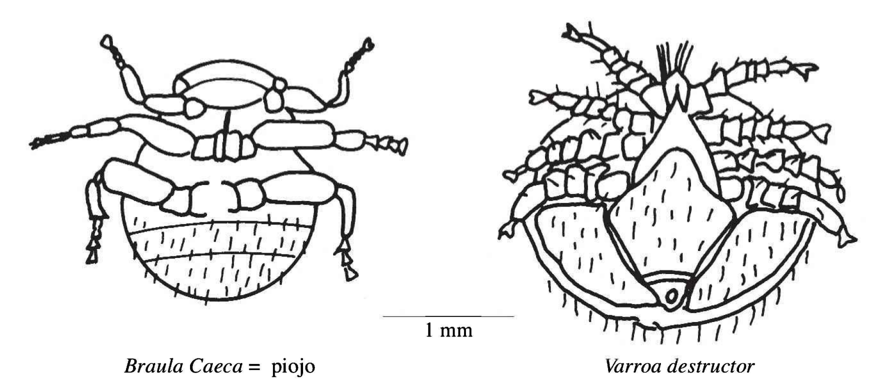
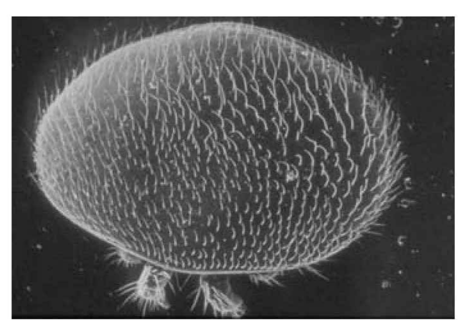


Fig. 118. **Diferencias morfológicas entre el piojo y la Varroa. La foto al microscopio electrónico representa la hembra de la varroa cara dorsal.**



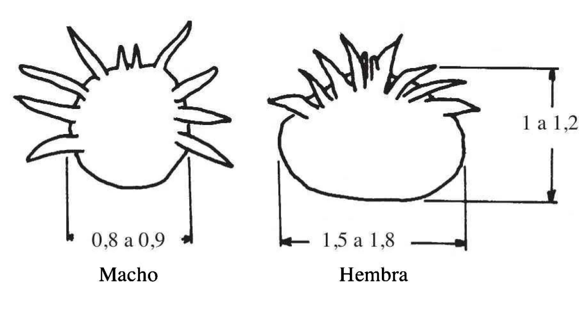
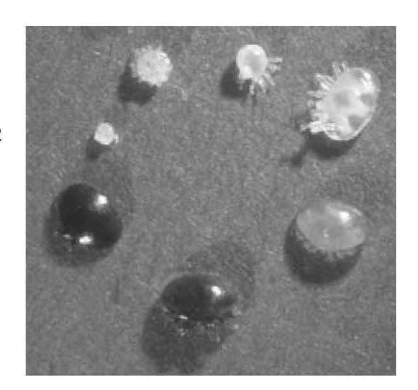


Fig. 119. **Dimensiones respectivas de las Varroa en milímetros.**



2.6.2. ***Biología del parásito*** (fig. 120)

Varroa vive sobre las larvas, las ninfas y los imagos de las abejas. Prefiere parasitar más el pollo de machos que el de las obreras.

En los adultos se la encuentra preferentemente sobre la superficie ventral del abdomen, entre las dos primeras esternitas. En parte al abrigo de la primera esternita, abre un agujero en la membrana intersegmentaria para nutrirse.

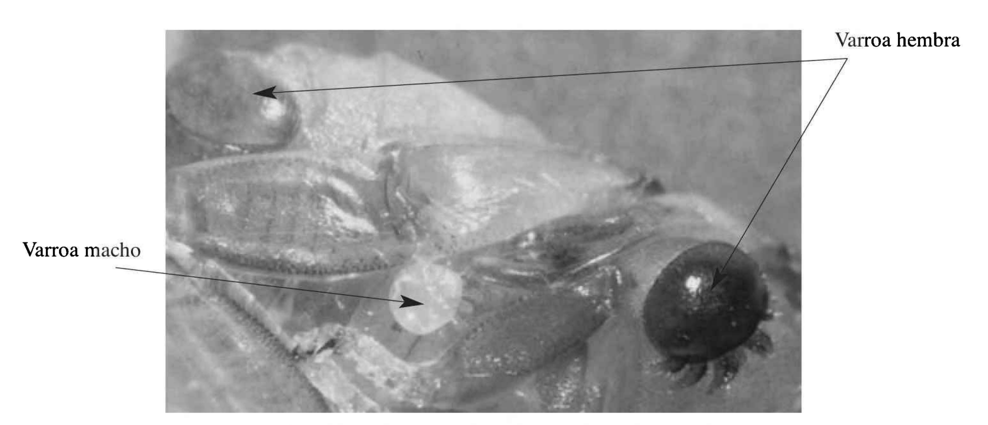


Fig. 120. **Varroas hembras y Varroa macho**

Como el de la abeja, el macho de *Varroa* sólo posee un juego de cromosomas, cuyo número es igual a 7 (n = 7). Los núcleos celulares de la hembra contienen 2n = 14 cromosomas. El ácaro es, pues, haplo-diploide, como la abeja.

2.6.2.1. *Varroa* sobre el pollo (fig. 121)

Para reproducirse, la hembra fecundada (o *Varroa* fundadora) penetra en las celdas del pollo justo antes de la operculación. Se sumerge entonces en el caldo larvario al fondo de la celda que es operculada por las obreras. Cuando la larva termina de consumir el caldo larvario, la hembra *Varroa* la parasita entonces y comienza a reproducirse.

Antes de alcanzar su forma adulta, la hembra *Varroa* pasa por las fases siguientes, de las que damos al mismo tiempo la duración más comúnmente admitida:

Huevo	: 1 día	7 días	12 días
Larva con 3 pares de patas	: 1 día		
Protoninfa con 4 pares de patas	: 2 días		
Deutoninfa con 4 pares de patas	: 3 días		
Adulto antes de la puesta	: 5 días		

La duración de la ontogénesis (desarrollo individual de huevo a adulto) es aproximadamente de 6 días en la hembra, y 6,5 días en el macho.

Varias fundadoras pueden introducirse en la misma celda de cría y parasitar a la vez la misma larva primero, la misma ninfa después.

Bajo el opérculo es donde ponen las hembras de Varroa de dos a seis huevos cada una, de los que nacerán larvas de dos clases:

— unas, machos, amarillentas, se alimentan de la hemolinfa de la ninfa; bastan seis a siete días para que estas larvas den lugar a los adultos machos;

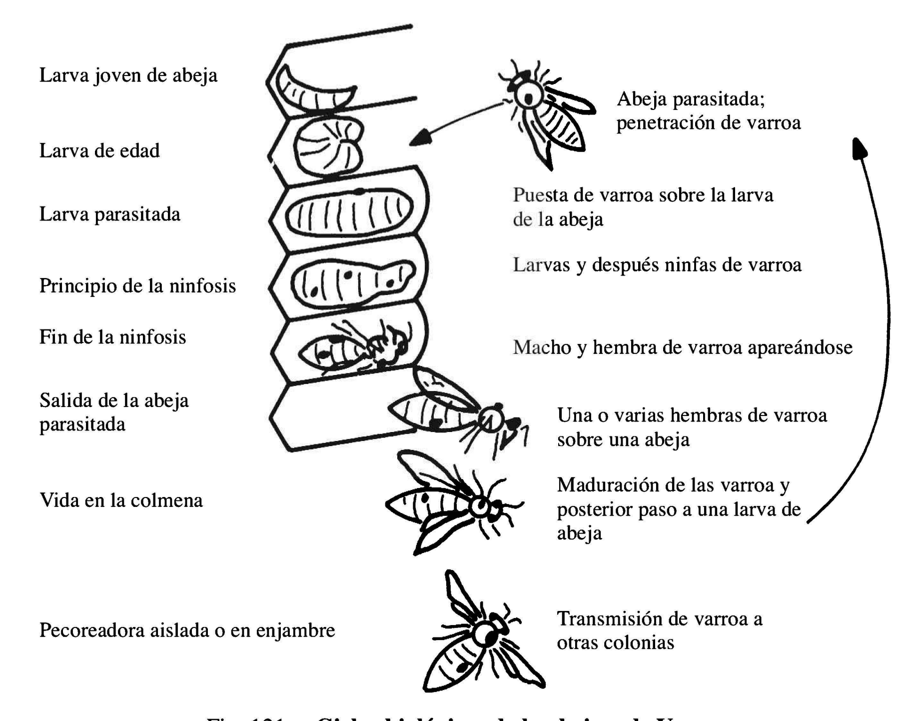


Fig. 121. **Ciclos biológicos de la abeja y de Varroa.**

— otras, hembras, pardas, perforan los tegumentos de su huésped para alimentarse de su hemolinfa. En ocho a nueve días estas larvas de Varroa se convierten en ninfas y luego en hembras.

Se admite que la fundadora (hembra fecundada) se deja encerrar en la celda del pollo de la abeja, espera durante dos días (tiempo de hilado del capullo por la larva de la abeja), y después comienza a poner unas 65 horas después de su entrada en la celda. Después de lo cual pone un huevo cada 30 horas. La secuencia de la progenie es la siguiente:

— el primer huevo da un macho;

— el segundo huevo y los siguientes dan una hembra.

La duración del desarrollo de *Varroa* varía según el clima y la estación. Así, es más rápida en Grecia que en Rusia. Asimismo, las diapausas (detenciones del desarrollo) del ciclo de la abeja modifican la dinámica de las poblaciones de varroas.

Varroa prefiere las temperaturas situadas entre 32° y 33° C, lo que corresponde a las temperaturas en las que se reproduce mejor. A 36° C sufre y después muere.

Un investigador suizo, Gérard DONZÉ, ha demostrado que la hembra fundadora organiza el espacio en el interior de la celda para la «pequeña familia». Separa las patas

posteriores de la ninfa de abeja y abre un pozo alimentario bajo el abdomen, al nivel del 5° segmento abdominal (cerca del tórax), donde va a alimentarse regularmente. Además, va a defecar sobre la pared de la celda, en el otro extremo del abdomen de la ninfa. La madre y su progenie se reagrupan sobre y alrededor de este montón fecal que posee sustancias atractivas para estos ácaros. Cada individuo, a su vez, va a nutrirse de hemolinfa en el agujero realizado por la madre, y vuelve después al montón fecal. Esta estrategia tiene por objeto no abrir más que un solo agujero de nutrición para toda la familia y dar la posibilidad a los inmaduros para que se alimenten inmediatamente después de sus diferentes mudas. Contrariamente a lo que se pensaba, el macho se alimenta también de hemolinfa gracias a esta organización social.

Siempre al abrigo en la celda operculada, machos y hembras (hermanos y hermanas) varroas pueden aparearse. Los machos, incapaces de parasitar las abejas adultas mueren o son destruidos por las abejas limpiadoras, mientras que las hembras permanecen sobre la ninfa y después se pegan al imago en el momento de su salida de la celda. Inmediatamente pasarán a las abejas de más edad, prefiriendo a las abejas nodrizas. Las hembras varroas que todavía son inmaduras en la emergencia de la abeja, son destruidas por las abejas limpiadoras.

La hembra de *Varroa* vive de dos a tres meses en verano; puede cumplir varios ciclos (1 a 5) en las celdas del pollo.

En los casos de multi-infestación de las celdas, la ninfa de abeja, debilitada por las numerosas varroas, muere o se transforma en imago de tamaño reducido, con las alas incompletas, las patas atrofiadas e incapaz de sobrevivir.

Obreras y zánganos parasitados llevan hembras de *Varroa,* unas fecundadas, otras vírgenes.

De las primeras, las fundadoras, ya se ha hablado. Las segundas, vírgenes, se aparearán en una celdilla cuyo ocupante parasitarán.

► Consecuencias

Retengamos lo esencial de la biología de *Varroa* en el pollo.

El pollo operculado de obreras, y particularmente el de los zánganos, abriga a:

— las varroas machos cuyo ciclo se desarrolla exclusivamente en la celda. Son poco perjudiciales directamente a la colonia de abejas;

— el último período de la vida de las fundadoras, sus huevos, las larvas salidas de estos huevos, las ninfas y las hembras jóvenes que se aparean en la celda.

En total, una buena parte de la actividad del parásito se desarrolla fuera de nuestra vista, de ahí la dificultad:

— de una detección precoz sin la práctica de una técnica apropiada,

— de una lucha eficaz, pues las moléculas acaricidas no consiguen pasar la barrera del opérculo y no llegan hasta los ácaros que allí se reproducen.

2.6.2.2. *Varroa* sobre los insectos perfectos: zánganos y obreras

Al salir de su celda, la obrera o el zángano parasitado lleva una o varias hembras de Varroa: la fundadora antigua y sus hijas. Los ácaros cambian rápidamente de huésped para parasitar preferentemente a las obreras nodrizas.

De la misma forma que sobre la larva y la ninfa de la abeja, la hembra de *Varroa* perfora para alimentarse el revestimiento quitinoso del imago y chupa la hemolinfa. Esta punción provocadora de anemia reduce la actividad y la longevidad de la abeja. Además la perforación del tegumento abre la barrera que hasta entonces protegía al insecto de las bacterias, virus y otros agentes patógenos.

La joven hembra de *Varroa* que se ha apareado antes de su salida de la celda operculada, es ya capaz de poner. Es una nueva fundadora. Se ofrecen entonces dos posibilidades:

— o bien esta hembra de *Varroa* permanece sujeta a la abeja durante todo el invierno y pondrá en cuanto reaparezca la cría;

— o bien, aún, abandona al imago, penetra en una celda a punto de ser operculada, parasita al ocupante y pone, enlazando así una nueva generación de *Varroa*. Es generalmente después de 5 días de vida adulta cuando reinfesta una celda para reproducirse allí.

Sin contacto con las abejas, puede vivir durante varios días en los panales de la colonia o subsistir fuera de la colmena de unas horas a varios días, según la temperatura y la humedad.

- Consecuencias. Este ciclo de *Varroa* (7 días de huevo, larva, ninfa y adulto que se aparea + 5 días de maduración = 12 días) más corto que el de la obrera (21 días) o el del zángano (24 días), y su prolificidad explican la rápida progresión del número de Varroas en una colonia.

Durante la existencia activa de las obreras y de los zánganos, la hembra de *Varroa* puede vivir durante uno a dos meses. En invierno se mantiene unos seis meses a la espera sobre el cuerpo de la obrera. Esta última fase de la vida del parásito tiene por consecuencia que en ausencia del pollo operculado, todas las Varroas al descubierto podrán ser alcanzadas por las sustancias destinadas a dormirlas o a matarlas.

Varias señales químicas emitidas por las abejas y captadas por la varroa ejercen una acción sobre ésta. Así:

— la feromona de la glándula de Nasanoff repele al parásito;

— ciertas sustancias elaboradas por las larvas de zánganos y obreras atraen a la varroa;

— otros compuestos químicos, llamados arrestantes, determinan el mantenimiento del parásito sobre el insecto.

Apis cerana vive como huésped equilibrado con la varroa. Se han descrito varios caracteres de resistencia de esta abeja:

- las obreras reconocen las celdas de obreras infestadas y las destruyen, impidiendo así la reproducción del parásito. Este comportamiento posee unas bases genéticas importantes, lo que hace posible seleccionar las abejas con este criterio;
- entre las obreras se efectúa un despioje individual o mutuo;
- las varroas se reproducen exclusivamente en el pollo de machos. Cuando éste es parasitado demasiado, las obreras no pueden destruir la celda debido a la estructura muy dura del opérculo; la ninfa de macho y los parásitos muy numerosos mueren juntos en la celda. Este fenómeno limita la sobreinfestación de las colonias;
- parece que ciertos mecanismos de infertilidad de las varroas en el pollo de obrera son una clave para la comprensión de estos mecanismos de resistencia.

2.6.2.3. Progresión del parasitismo en una colonia

De un año a otro se estima que el número de Varroas se multiplica por 10 en el este de Francia y por 15 a 20 en el Mediodía mediterráneo.

De algunas decenas de Varroas en una colonia el primer año, el número de estos parásitos pasa a algunos centenares o a algunos miles el año siguiente. Ocurre que en el curso de los dos primeros años de infestación, ningún síntoma evidente traiciona la presencia de los ácaros.

Pero su multiplicación por 10 o más, de un año a otro, hace peligrosa la situación cuando, el segundo o tercer año, la colmena alberga miles. En este estado de la enfermedad, es absolutamente necesario tratar la colonia contra el ácaro.

A partir del tercer y cuarto año de infestación, a menudo mucho antes, toda la cría muere bajo la acción de algunos millares de Varroas. Las abejas abandonan su colmena y se refugian en otras colonias, lo que propaga el parásito en un radio de varios kilómetros.

► Efecto de la estación

En otoño y en invierno, en ausencia o casi en ausencia de pollo, por tanto sin posibilidad de multiplicación intensiva, las varroas parasitan a las obreras. Una escasa proporción de ellas mueren naturalmente. La mayoría, sin poder ocultarse, está a merced de los acaricidas, cualquiera que sea su modo de acción; contacto directo o sistémico.

El apicultor sagaz conoce la estación sin pollo más propicia para la exterminación —por desgracia nunca total— del ácaro.

Cuando prosigue la puesta, el pollo atrae a las varroas que se multiplican. Buen número de ellas, ocultas por los opérculos, son entonces inaccesibles a un acaricida.

La sequía del verano en el Mediodía, o el frío del otoño en todas partes en Francia, frenan la puesta de la reina. El número de varroas ocultas disminuye, mientras que aumenta la proporción de los parásitos sobre las obreras.

En total, una colonia de abejas puede albergar a más de 10.000 varroas.

► Asociación con un virus

Durante los primeros años de la presencia de la varroa en nuestro país, especialmente en Alsacia y Var, hemos constatado una progresión de la parasitosis que ha provocado en tres o cuatro años la muerte de colonias que hospedaban a millares de ácaros.

Después, en el Mediodía muy particularmente y en España, la varroasis emprendió una marcha galopante; poblaciones infestadas en primavera sucumbían antes de finales del año, sin que el número de parásitos alcanzara umbrales alarmantes.

Al principio se acusó sólo a *Varroa*. Hoy en día, los estudios de los virólogos (especialmente Brenda BALL en Inglaterra) han demostrado que la varroa está asociada con la multiplicación y la expresión de ciertos virus, como el virus de las alas deformadas o el de la parálisis aguda. Así, son los efectos conjugados de la varroa y de los virus que le están asociados los que provocan las caídas súbitas y después la muerte de las colonias.

► Asociación varroa-virus de la parálisis aguda (APV)

Antes de la llegada de *Varroa* a nosotros, el APV infestaba ya las abejas. Nuestras colonias, aunque albergaban este agente viral, no presentaban ningún síntoma alarmante. No ocurre lo mismo cuando interviene la varroa. Aspirando la hemolinfa de las abejas o de las ninfas con virus, la varroa absorbe el virus que inyecta a otras ninfas, obreras o zánganos.

En la colonia afectada por el virus APV, las abejas enfermas pueden contaminar a las jóvenes larvas por el alimento que les distribuyen.

Los síntomas de esta virosis están emparentados con los de las loques europeas o americanas, la paroloque y el sacbrood. En la puesta irregular y dispersa, algunas jóvenes larvas de color crema, antes de morir, se alargan, se doblan o se llenan de líquido. Los opérculos rotos esconden una larva entera, muerta y negra, o un caldo claro apenas fluido.

La desaparición de numerosas abejas precede a la deserción de los últimos habitantes de la colmena. Y el pillaje acompaña y sigue al abandono de las provisiones.

La progresión de la enfermedad, que no revelan ni el olor ni la diarrea, reviste a veces, como en 1987, un aspecto aterrador. En unas semanas, a veces unos días, el APV aniquiló a varias o incluso todas las colonias de un colmenar.

De esta asociación con final brutal, ¿qué podemos deducir?

— que el APV solo no provoca nada visible sino la muerte de algunas jóvenes larvas;
— que la varroa sola, con millares de individuos, hace que mueran las colonias en unos años en climas fríos, y en algunas estaciones en climas cálidos;

— que el APV, asociado a un número mucho menor de varroas, causa la muerte fulminante de las poblaciones de abejas.

En presencia de pollo en mosaico, hay que pensar en:

— una constitución genética defectuosa pero no contagiosa de la reina que produce machos diploides;

— loques, paraloques, sacbrood o virus APV-

Los antibióticos, remedios de las loques, no tienen efecto sobre el virus.

Contra el APV, sin remedio verdadero: combatir la varroa, alimentar con proteínas.

2.6.2.4. Transmisión de una colonia a otra

► Transmisión natural

En la colmena, las varroas pasan muy fácilmente de una abeja a otra.

Zánganos y obreras transportan y transmiten el parásito de una colonia a otra.

En efecto:

— los zánganos cambian corrientemente de colmena e incluso de colmenar. Ya vengan de colmenas próximas o lejanas, prefieren introducirse en las poblaciones que contengan una reina virgen o celdas reales;

— las obreras derivan en las colonias vecinas. De una colmena a otra, la deriva juega un papel esencial: las pecoreadoras se equivocan de colmena alrededor de una salida e integran otra colonia. Estas abejas, portadoras de varroas, van entonces a infestar a las colonias vecinas.

— las obreras pueden también realizar pillajes en una colonia más débil y participar en la transmisión del parásito; o incluso abejas parasitadas abandonan su colonia moribunda hacia colonias vecinas;

— un enjambre lleva en sus abejas parásitos de la colonia de origen.

► Transmisión por el apicultor

Las intervenciones del apicultor amplifican considerablemente la propagación natural del parásito. Son, por ejemplo:

— las inspecciones que, al molestar mucho o poco a las abejas, acentúan la deriva y ocasionan el pillaje;

— las transferencias de cuadros de una a otra colmena, muy especialmente los de pollo operculado;

— la enjambrazón artificial en todas sus formas.

La varroa se hace transportar de unas colmenas a otras tanto más fácilmente cuanto más próximas estén las unas de las otras. Un fuerte densidad de colonias acentúa, pues, los riesgos de infestación.

2.6.2.5. Progresión a través del país

Desde su aparición en Francia, la varroa ha progresado a razón de una decena de kilómetros por año sin intervención humana. Por efecto de la trashumancia, ha franqueado las distancias que separan las costas de las fronteras francesas en 1 ó 2 años y en una o varias etapas.

Como la trashumancia, el comercio de enjambres y de reinas propaga la varroasis. Son principalmente los intercambios y las importaciones de abejas a nivel internacional los que han propagado la varroasis en todo el mundo.

Durante la invasión de un colmenar, lo mismo que con ocasión de reinfestaciones después de un tratamiento acaricida, el número de varroas varía considerablemente de una colonia a sus vecinas, conteniendo una 10, 20 ó 30 veces más varroas que las demás. La misma variación se constata de un colmenar a otro.

No podemos dar ninguna explicación segura de estas variaciones observadas en todas partes, lo que da lugar al menos a tres hipótesis:

- son particularmente infestadas las colonias más acogedoras, las que admiten más fácilmente pecoreadoras y zánganos salidos de otras colmenas. Por el contrario, las poblaciones que rechazan a los extraños contendrían menos varroas:
- la cantidad de varroas depende mucho del historial de la colonia y de su estado de desarrollo;
- una resistencia natural, mantenida por ejemplo por un despioje recíproco pero solamente parcial de las obreras, puede dar cuenta de los diferentes grados de infestación en una misma colmena o entre colmenas diferentes.

2.6.2.6. Condiciones favorables o desfavorables para el parásito

Una fuerte mielada, la alimentación con azúcar y el clima meridional favorecen el desarrollo del parásito. Éste está en relación directa con el desarrollo de la cría que favorece el de las varroas.

En Var, las abejas mantienen la cría casi todo el año y una colonia poco afectada al principio del año puede sucumbir en otoño bajo el número de parásitos.

Por el contrario, la interrupción de la cría por el reposo vegetativo en verano, la enjambrazón artificial por orfandad y el cambio de reina cada año, o cada dos años, entorpecen la progresión de la varroa.

2.6.3. *Síntomas de la varroasis*

a) Al principio de la infestación:

— no es imposible pero sí muy difícil percibir a los parásitos sobre los zánganos y sobre las obreras;
— la baja actividad de cría y pecoreo no es evidente; y aunque lo fuera no es más específica de la varroasis que la dispersión de la cría.

b) En las celdas recientemente liberadas de su pollo, los ácaros dejan regueros de excrementos blancos.

c) Si son numerosos bajo el mismo opérculo, los parásitos mutilan a la ninfa o a la abeja que muestra entonces un abdomen acortado y unas alas y patas atrofiadas.

d) Cuando la infestación comienza a ser importante, se pueden ver abejas que se arrastran, sin alas, que salen de la colmena para ir a morir al exterior. Al término de la infestación, la putrefacción de la ninfa y el olor pueden hacer pensar en una loque.

Todos estos signos, a menudo poco visibles o inciertos deben ser completados por un chequeo, es decir por una inspección atenta acompañada por intervenciones ligeras o profundas con objeto de descubrir al parásito o de tranquilizar al apicultor.

2.6.4. *Chequeo*

El chequeo busca simplemente conocer la importancia de la infestación de *Varroa* en una colmena o en un colmenar, para luchar y limitar las poblaciones del parásito, si ha lugar y ha llegado el momento.

La lucha se ha hecho en todas partes obligatoria, al menos una vez al año.

2.6.4.1. Chequeo al alcance de cada cual (fig. 122)

a) Es en el pollo de machos donde se encuentran más varroas (aproximadamente 16 veces más que en la de obreras). Se puede, pues, desopercular el pollo de machos: con las pinzas retirar las larvas o las ninfas y examinarlas: llevan o no llevan varroas, visibles a simple vista. Un escaso parasitismo del pollo de machos revelará una población de abejas escasamente infectada. Igualmente, las varroas se encuentran fácilmente en las celdas abombadas de obreras; la estructura del alvéolo es responsable de este fenómeno.

b) Hacia el fin del verano o en otoño, poner un pañal (término adoptado a propósito para la varroasis, para designar una hoja de papel fuerte, de metal o de plástico) en toda la superficie del suelo de la colmena. Por encima, instalar una rejilla de mallas de tres milímetros aproximadamente, que podrá dejar pasar a las varroas muertas pero no a las abejas. El pañal será engrasado para evitar que las varroas vivas suban de nuevo hacia las abejas.

Algunos días, semanas o meses más tarde, retirar rejilla y pañal. Sobre el pañal examinar la presencia de varroas entre los restos de polen, cera, etc., que las obreras no han podido evacuar.

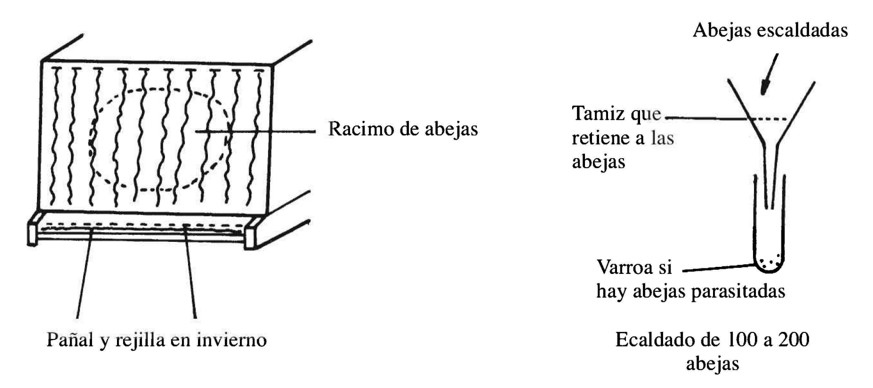


Fig. 122. **Chequeo al alcance de cualquiera.**

En un período largo de tiempo, la cantidad de varroas caídas de muerte natural está estrechamente relacionada con la de las poblaciones de varroas. Por el contrario, un examen puntual, sólo durante unos días, es poco informativo.

c) Cuando las abejas forman un racimo, recoger de él 100 a 200, escaldarlas en agua con detergente y agitar fuertemente el conjunto. Las Varroas se sueltan y caen al fondo del recipiente donde se las puede contar. Su porcentaje en relación con las abejas cogidas nos orienta sobre el grado de infestación de la colonia.

— hasta 5% de Varroas: colonia débilmente parasitada;

— de 5 a 10% de Varroas: colonia seriamente parasitada;

— entre 10 y 20% de Varroas: colonia en peligro, tratar imperativamente en cuanto desaparezca la cría;

— del 20 al 30% de Varroas: intervenir enseguida, destruir todo el pollo. Para atraer las Varroas aun presentes en la colmena, introducir un cuadro de cría abierta que se destruirá después de su operculado. Tratar obligatoriamente en otoño o invierno;

— por encima del 30% de Varroas: ningún medio de lucha es satisfactorio.

Existen variantes de esta técnica que apenas se utilizan ya, habida cuenta del tratamiento sistemático que se debe realizar todos los años, y de la pérdida de estas abejas escaldadas.

► Observación

Las primeras Varroas llegadas a una colonia lo mismo que las presentes el año siguiente son poco numerosas, se encuentran tan difícilmente que el resultado negativo de su búsqueda por una u otra de las técnicas citadas no asegura su ausencia. En una región de alto riesgo conviene, pues, desconfiar pese a períodos clínicamente mudos.

2.6.4.2. Chequeo con ayuda de material y productos especializados

▶ Principio

El chequeo nos debe informar sobre el estado de parasitismo de las colonias de abejas. Se puede realizar con o sin ayuda de un acaricida.

En principio, el chequeo puede ser efectuado en cualquier estación salvo durante la mielada porque los productos de chequear, sustancias extrañas a la colonia de abejas, son indeseables en la miel.

El momento más favorable para el chequeo corresponde a aquel en que la ausencia de pollo impida al parásito, que en otros períodos se oculta bajo los opérculos, escapar a la acción de la sustancia empleada.

▶ Realización

• Untar un pañal (fig. 123) (por ejemplo, de hoja de plástico flexible, de polietileno de 8/10 de mm de espesor) por una de sus caras con una ligera capa de grasa, manteca o vaselina, sobre la que caerán y se pegarán los parásitos. Con brocha es fácil extender la capa grasa.

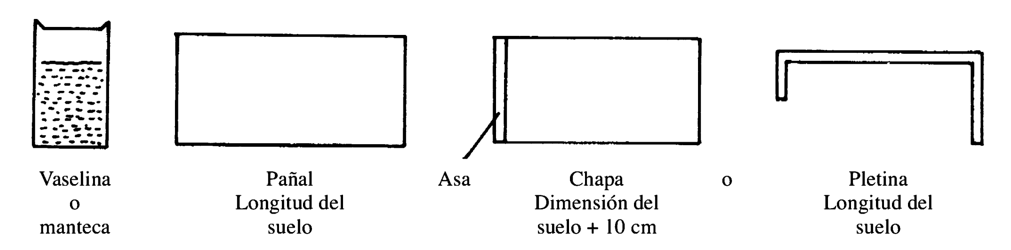


Fig. 123. **Preparación del pañal.**

Esta trampa de Varroas deberá recubrir en la medida que sea posible todo el suelo. A este respecto sólo convienen las colmenas de entrada total, en toda la anchura de la plataforma.

Por la piquera (fig. 124) deslizar el pañal en la colmena. En el curso de su introducción, la hoja de plástico flexible puede tropezar con montones de cera o columnas de propóleo erigidas sobre el suelo. Entonces se comba o se pliega sin alcanzar el fondo de la colmena.

Colocar correctamente el plástico llega a ser fácil ayudándose con una chapa rígida, 10 cm más larga que el suelo y de una anchura inferior en medio centímetro a la de éste.

En un primer tiempo, deslizar la chapa en la colmena, forzando si hace falta, para preparar el paso del pañal enrasando los obstáculos. En un segundo tiempo, colocar el

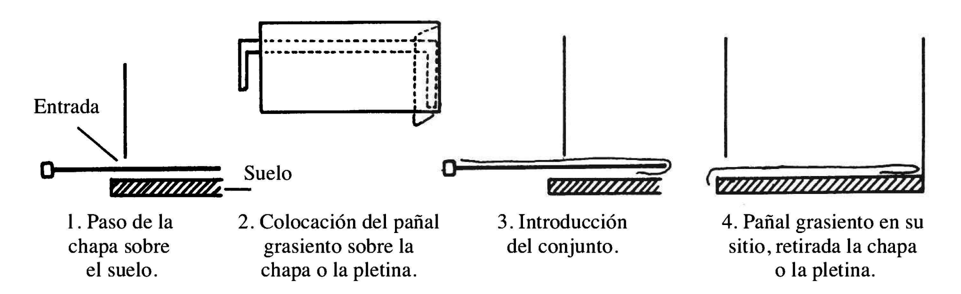


Fig. 124. **Colocación del pañal.**

pañal sobre la chapa, rebatir su extremo bajo la chapa y empujar el conjunto de chapa y pañal hasta el fondo de la colmena. Retirar a continuación la chapa dejando en su sitio el pañal.

Si el chequeo se realiza en período de actividad de las abejas, es necesario colocar el pañal bajo un tablero enrejillado, con el fin de evitar que las abejas limpiadoras saquen las varroas caídas sobre el pañal.

• Después, el operador introduce en la colmena un acaricida tóxico para las varroas e inofensivo para las abejas.

Ya que la sustancia generalmente utilizada es peligrosa para el hombre, el manipulador deberá llevar una mascarilla y guantes.

Al penetrar en la colonia de abejas la sustancia activa duerme o mata a las Varroas. Se sueltan y caen sobre el recubrimiento grasiento que las retiene presas aún cuando llegaran a despertar.

Tan pronto como se trate una colmena, pasar a la siguiente.

Con un clima templado, las moléculas acaricidas se propagan más fácilmente en la colonia que con un clima frío.

▶ Variantes

Se pueden desarrollar variantes en función del tipo de acaricida utilizado y de las técnicas de utilización de estos acaricidas (en forma de pulverización, por contacto, o en forma de inserción que suelta la molécula).

• Dejar los pañales en su sitio durante 24 ó 48 horas. Durante este tiempo, en cada colonia caen y se pegan a la capa grasa restos que difieren de una colonia a otra por su naturaleza y su cantidad. Son:

— granos de polen en bolas más o menos gruesas, no brillantes, que se deshacen entre los dedos;

— pedazos de cera, pardos más o menos oscuros, blandos, maleables, que corresponden a trozos de opérculos de las abejas que nacen;
— cadáveres de obreras, que las limpiadoras no han podido evacuar;
— habitantes ocasionales, hormigas, larvas de dípteros, pseudo escorpiones;
— deyecciones de tiña: bastoncitos gris oscuro, mates;
— varroas, ovales, pardas, más anchas que largas, de cuatro pares de patas cortas y puntiagudas (figs. 118 y 119).

• Retirar cada pañal después de un tiempo de permanencia suficiente sobre el fondo de la colmena.

Para una lectura lejos del colmenar, identificar cada pañal con el número de la colmena de la que procede, si tal colmena está numerada. Plegar el pañal en dos, con sus dos semicaras grasas una contra otra. Apilar los pañales doblados.

Con práctica, en condiciones meteorológicas aceptables, leer cada pañal tan pronto haya salido de la colmena. El tejado de la colmena plano y de altura correcta, un fondo blanco de cartón o madera y los rayos directos del sol facilitan y aceleran la tarea. Cuando se tiene costumbre, se distinguen a simple vista las Varroas de lo que más se les parece: trozos de cera oscura y deyecciones de tiña.

El conteo de Varroas sobre un pañal da una idea de la antigüedad y de la gravedad de la infestación (ver 2.6.2.3: progresión de los parásitos en una colonia).

Anotar en una libreta el número de la colmena y las observaciones, especialmente el número de Varroas.

► **Observación**

Un chequeo perfecto debiera —entre otras precauciones— alcanzar a todas las colmenas de un apiario. Pero en la actualidad, dada la amplitud de la tarea a realizar en poco tiempo y al no disponer sino de débiles medios técnicos y financieros, algunos servicios responsables de la investigación del parásito aconsejan no chequear más que una colmena de cada cinco, eligiendo las más vulnerables, las que en los extremos de las filas se benefician habitualmente de la deriva, así como colonias fuertes, hacia el centro de las filas.

2.6.5. *Lucha*

Hoy en día, la palabra lucha ha perdido su sentido fuerte. Gracias a los nuevos medios de que disponemos, hay que hablar mejor de protección o incluso de limitación de la infestación a un nivel aceptable.

2.6.5.1. Preventiva

La prevención ya no tiene su sentido etimológico. Ya no se prohibe la entrada de las colmenas a *Varroa*: ya habita en ellas.

2.6.5.2. Curativa

► Principio

Mientras que el chequeo no se aplica a menudo sino a una colmena de cada cinco, la lucha impone —es pura evidencia— tratar todas las colonias.

Debemos admitir:

— que cada colmena de una zona alcanzada alberga el temido ácaro,

— que hasta ahora no disponemos de un remedio capaz de eliminar satisfactoriamente todas las Varroas de una colonia.

Nuestras abejas deben, pues, vivir con este parásito. Conviven ya con otros enemigos, tiñas o micosis, por ejemplo. En la mayoría de las situaciones se establece naturalmente, sin intervención del apicultor, un equilibrio duradero entre abejas por una parte y micosis o tiñas por otra. Es el caso también de la acariosis.

En el caso de *Varroa* no se llega espontáneamente a un modus vivendi; el ácaro extermina implacablemente, en 2, 3 ó 4 años, a toda la colonia contaminada. Un desenlace análogo acaba con la existencia de las abejas atacadas de loque americana, acariosis o nosemiasis si no se las trata.

Pero contra estas últimas afecciones hay remedios suficientemente poderosos que al eliminar al parásito restablecen la salud de las colmenas.

Hasta ahora la varroasis no es destruible por ninguna medicación dominante. El apicultor deberá mantener un equilibrio entre huésped y parásito limitando en cada colonia el número de Varroas a una proporción razonable durante uno o dos años. El año, siguiente, puesto que el mal habrá progresado, hará falta reemprender la lucha para volver a un nivel de parasitismo provisionalmente tolerable.

► Tratamientos químicos

Época

Cuando están en el pollo operculado, las varroas son difícilmente vulnerables debido a la barrera del opérculo que las protege de los acaricidas utilizados. Están protegidas de esta forma mientras dure la operculación del alvéolo, es decir, 12 días y medio.

Para resolver este problema, existen dos soluciones: o bien tratar periódicamente fuera del pollo, o bien utilizar métodos que distribuyen el acaricida durante un período superior al de la operculación.

Se puede, pues, dividir los tratamientos en dos categorías: los tratamientos puntuales eficaces durante unas horas o unos días después de la aplicación, y los tratamientos con ayuda de insertos que liberan la molécula activa en el transcurso del tiempo.

Tratamientos puntuales

Ejemplo: Pulverizaciones, vaporizaciones, molécula autorizada: Ácido oxálico.

Los ensayos realizados prueban la ineficacia de los tratamientos de primavera, es decir en presencia de pollo.

Limitar el número de parásitos obliga a intervenir en ausencia de cría, o sea, de manera general:

— de octubre a febrero, en la montaña por encima de 1.200 metros,

— de principios de noviembre a fines de enero en la cuenca parisina, en Borgoña así como en la mayor parte de Francia,

— entre fines de noviembre y principios de enero en la costa mediterránea, incluso si, aquí, el pollo se mantiene todo el año.

En la Baja Provenza la persistencia de la cría durante el invierno del 85-86, agravada por la rápida progresión de Varroas en el curso de un año, obliga a extender la lucha. Jean LERDA, asistente sanitario apícola de Var que ha hecho todo para organizar el combate contra la varroasis, propone intervenir durante tres períodos:

— en otoño-invierno como en el resto de Francia,

— durante la enjambrazón artificial, o sea 25 días después de la orfandad, justo antes de la puesta de las jóvenes reinas,

— a partir de la recolección de miel de lavanda, cuando las colonias contienen poco pollo.

Tratamiento con insertos que liberan la molécula

Ejemplo: Apivar y Apiguard.

Se aconseja esperar al final de la recolección para utilizar estos métodos, con el fin de limitar aún más la polución de la miel por las moléculas acaricidas. La duración del tratamiento es de varias semanas, lo que asegura un contacto cierto de todas las varroas con las moléculas acaricidas.

La acción prolongada (más de un mes) de las moléculas utilizadas con estas técnicas cubre el ciclo de evolución de la cría de la abeja. Esto autoriza, al menos en principio, el tratamiento incluso en presencia de larvas y ninfas de abejas insensibles al antiparasitario. Provisionalmente protegidas por los opérculos, las varroas saldrán de los alvéolos, al mismo tiempo que las obreras o los zánganos, y serán aniquiladas por el acaricida todavía activo.

La lucha aconsejada en principio en tres épocas del año, no se practica más que en dos períodos en el sur de Francia, y se tiende incluso a no realizarla más que una sola vez, después de la recolección de la miel. Sin embargo, se aconseja tratar los enjambres.

— los enjambres desnudos, naturales o artificiales desde su introducción;
— los enjambres sobre cuadros, desde la desaparición de su cría, antes de la puesta de la joven reina o desde el principio de esta puesta.

Conviene también vigilar la población de los parásitos mediante conteos después de la aplicación del acaricida.

La aplicación de un anti-varroa potente de acción prolongada (en forma de insertos) reduce el número de ácaros de algunos millares a números inferiores a 100, pero muy diferentes de una colonia a sus vecinas.

Con el fin de limitar las reinfestaciones por la deriva o el pillaje de colonias muy parasitadas, se recomienda, idealmente, tratar las colonias de una misma región en la misma fecha.

Los métodos de lucha de que disponemos hacen que desaparezca más del 95% de las varroas, de forma que si todas las colonias son saneadas al mismo tiempo, ya no podrán contaminarse unas a otras.

Cuando en un mismo territorio —departamento o región— todas las varroas sean exterminadas en poco tiempo, la lucha y la protección contra este parásito habrá dado un gran paso.

Pedir a los apicultores de una comarca que traten el mismo día o en unos días todas sus colonias, es posible. Obtener que observen una estricta disciplina, incluso en su propio interés, es, me temo, un problema apícola no resuelto, incluso ilusorio.

Productos y técnicas

La lucha química es la única que es realmente eficaz hoy en día contra el ácaro. Las sustancias químicas deben ser:

— activas contra las varroas sin por otra parte adormecerlas;
— inofensivas para las abejas, y para el hombre, mediante algunas precauciones;
— además, no deben estar presentes en forma de residuos en la miel y los productos de la colmena.

Actualmente, los apicultores franceses disponen solamente de tres formulaciones con autorización de puesta en el mercado (AMM).

• *Apistan*

Es una lámina de plástico impregnada de un piretroide, el fluvalinato, que presenta una escasa toxicidad para la abeja. El fluvalinato tiene por antepasado natural el polvo de pelitre. De esta planta cultivada, de la familia de las compuestas, se ha extraído desde hace mucho tiempo un insecticida (contra las pulgas, por ejemplo) inofensivo para el hombre y los animales domésticos. Esta molécula había sido utilizada antes con éxito en forma de solución, pero de modo más bien empírico e ilegal.

Una segunda forma de utilizar el fluvalinato ha supuesto el favor de los apicultores, debido a su sencillez y a su eficacia. Es un método en seco en el que la sustancia activa está incluida en un soporte sólido de plástico, el inserto. Se suspenden dos insertos entre los cuadros, al nivel del nido de puesta. Los insertos son pisoteados y tocados por las abejas, que repartirán así el acaricida en la colonia.

La AMM del fluvalinato en forma de insertos ha sido dada el 15 de febrero de 1989. A partir de esta fecha, únicamente los insertos preparados y comercializados bajo el nombre de Apistan pueden ser utilizados para combatir la varroa por medio del fluvalinato. Estos insertos son láminas de plástico de PVC de 25 × 3 × 0,075 cm, dosificadas con un 10% de fluvalinato. Introducirlos en el nido de puesta a razón de una lámina (si están ocupados menos de siete cuadros) o dos láminas por colonia. Dejarlos en su sitio durante dos meses y después retirarlos.

El Apistan ha sido un producto muy eficaz y sencillo de empleo, puesto que bastaba colocar dos insertos entre dos cuadros en el nido de cría. Sin embargo, las varroas se han hecho resistentes a la molécula en el año 1995, de tal forma que este procedimiento está ahora abandonado en Francia.

- *Apivar*

En el momento en que han aparecido las primeras resistencias al fluvalinato, Apivar ha obtenido una AMM en Francia. Este producto, cuya tecnología es muy similar a la de Apistan, está constituido por una lámina que suelta una formamidina, el amitraz. Esta molécula había sido utilizada igualmente en forma de micropulverización o por contacto con buenos resultados, pero de forma ilegal.

El procedimiento actual Apivar, en forma de inserto, debe colocarse durante dos semanas asegurándose bien del contacto con las abejas. Posee todavía hoy en día una eficacia muy buena.

- *Apiguard*

En 2001, Apiguard obtiene la AMM en Francia en el control de la varroa. Se trata de un gel que contiene un aceite esencial, el timol. Esta molécula es también activa contra la acariosis, la loque americana y el pollo calcificado. El gel se ofrece en una barquilla que se abre por encima de los cuadros y cuyo principio activo es liberado durante varios ciclos de *Varroa*. La eficacia es menor que la obtenida habitualmente con otros productos, pero puede sobrepasar fácilmente el 90%. Sigue siendo un buen producto que, mediante su utilización, puede limitar las poblaciones de *Varroa*, así como la aparición de varroas resistentes a otras moléculas.

Si se desea verificar la eficacia de los tratamientos, se puede proceder como sigue:

En primer lugar, preparar tantos pañales y tableros enrejillados como colmenas hay que tratar de una vez. Colocar los tableros enrejados. Untar de grasa una cara de cada pañal, plegarla en 2 y apilar los pañales, en total un minuto por pañal.

Se puede comenzar observando las caídas de varroas un día o dos antes del tratamiento.

Tratar las colonias *in situ*.

Al día siguiente, volver al colmenar y reservar a cada colonia al menos un minuto para retirar el pañal, examinarlo, contar las varroas y anotar el resultado cifrado.

Los pañales sirven varias veces. Después del examen, inmediatamente o más tarde, limpiarlos, por ejemplo raspar con un solo movimiento la mitad del ancho del lado grasiento con ayuda del borde de una paleta para enyesar. En dos movimientos, el pañal está preparado para servir de nuevo, salvo si es necesario completar la capa grasa.

Continuar la operación durante el tiempo necesario. Generalmente, la mayoría de las varroas caen durante los 15 primeros días, en el curso de los cuales son necesarios al menos dos conteos por semana. Se pueden espaciar los conteos después de este período.

Otros acaricidas autorizados

- *Ácido oxálico*

Oficialmente, es ahora posible utilizar el ácido oxálico para tratar las colonias contra *Varroa*. El principio activo se difunde en la colmena, bien con ayuda de difusores de diferentes tipos, o bien en forma de jarabe de alimentación de las abejas. Atención a las dosificaciones que deben estar bien controladas. Atención a la salud del apicultor, es un producto peligroso (sustancia venenosa) que no hay que respirar.

- *Perizin*

Este producto de tratamiento había obtenido una AMM antes que Apivar. El principio activo es cumafos distribuido a las abejas en forma de solución por encima de los cuadros. Se aplica a colonias sin cría o con una temperatura exterior que sobrepase los 10° C. Actualmente no se utiliza en Francia.

Las abejas ingieren el acaricida, que al pasar a su hemolinfa se vuelve tóxico para la varroa. Este paso de un pesticida por la hemolinfa, la sangre o la savia, caracteriza la vía sistémica.

Otros medios de lucha acaricida

Numerosos métodos han sido puestos a punto por los apicultores a partir de moléculas utilizadas en procedimientos con AMM. Los acaricidas utilizados en otras formulaciones y adquiridos a bajo precio han servido para realizar insertos artesanales, tratamientos puntuales a partir de gotas, etc. Aunque el coste de los productos con AMM justifica estos métodos, son ilegales y constituyen un riesgo evidente a varios niveles:

— no se conoce la cinética de introducción de las moléculas activas en la colonia; así, una formulación puede tener una baja dosis y, por tanto, ser ineficaz contra

la varroa, o bien tener una dosis alta y constituir un peligro para la supervivencia de las abejas;

— una dosificación demasiado escasa favorece la aparición de varroas resistentes;

— no se sabe nada de los residuos en la miel o productos de la colmena;

— ciertas aplicaciones pueden también ser peligrosas para la salud humana.

Habida cuenta del riesgo evidente de estas formulaciones «fuera de AMM», no deseamos describir las diferentes aplicaciones posibles. Se describen en la literatura apícola.

Un poco de legislación

Antes de la llegada del parásito a Francia, el legislador había inscrito la varroasis entre las enfermedades reputadas legalmente como contagiosas de las abejas.

La circular de 15 de marzo de 2002, de la Dirección General de Alimentación (DGAL), precisa el marco legal de la lucha contra la varroasis (DGAL/SDSPA/N2002-8045).

La circular recuerda que:

«A los animales productores de géneros alimenticios solamente se les pueden suministrar medicamentos de uso veterinario que contengan sustancias activas para las que un límite máximo de residuos (LMR) ha sido determinado y no ha sido clasificado en el Anexo IV del reglamento CEE Nº 2377/90».

De conformidad con el artículo L. 5143-4 del código de salud pública, que define el principio de «la cascada»:

El veterinario debe prescribir proritariamente un medicamento veterinario autorizado para el animal de la especie considerada y para la indicación terapéutica.

En el caso de que no se disponga de ningún medicamento veterinario apropiado, provisto de una autorización temporal de autorización o de un registro, el veterinario puede prescribir los siguientes medicamentos:

1. *un medicamento veterinario autorizado para animales de otra especie en la misma indicación terapéutica, o para animales de la misma especie en una indicación terapéutica diferente;*
2. *si el medicamento mencionado en 1 no existe, un medicamento autorizado para animales de otra especie en una indicación terapéutica diferente;*
3. *si los medicamentos mencionados en 1 y 2 no existen, un medicamento autorizado para el uso humano;*
4. *a falta de los medicamentos mencionados en 1, 2 y 3, una preparación magistral veterinaria.*

Cuando el veterinario prescribe un medicamento destinado a ser administrado a animales cuya carne o productos sean destinados al consumo humano, las sustancias

de acción farmacológica que contiene deben situarse entre las que figuran en uno de los anexos I, II y III del reglamento (CEE) nº 2377/90. El veterinario debe fijar el tiempo de espera apropiado.

En aplicación de la reglamentación citada antes, el tratamiento de la varroasis debe efectuarse como sigue:

Con prioridad absoluta, el veterinario debe prescribir medicamentos que tengan una AMM destinada a las abejas para el tratamiento de la varroasis, a saber: Apivar® a base de amitraz; Apiguard® a base de timol que acaba de obtener su AMM; Apistan® a base de fluvalinato, para el que una resistencia de los parásitos se ha desarrollado desde 1995 (se desaconseja, pues, utilizarlo para no seleccionar las cepas resistentes de varroa); Perizin® a base de cumafos; pero este producto ya no se comercializa en Francia.

Si, por una razón válida, los productos citados anteriormente no están disponibles, o no son utilizables: tal como un agotamiento de existencias (para el Apivar®), una falta de comercialización (para el Perizin®) o unas condiciones climáticas demasiado frías para la utilización del Apiguard®, el veterinario puede prescribir un medicamento que contenga la misma sustancia que los medicamentos anteriormente citados, que tenga una AMM para otra especie para otra indicación terapéutica. Por ejemplo, se puede considerar la prescripción de Taktic® a base de Amitraz, o de Asuntol® a base de cumafos.

El veterinario prescriptor debe fijar un tiempo de latencia, si fuera necesario, e incluirlo en la prescripción, con vista a asegurar el respeto del límite máximo de residuos (LMR).

Recomendación: En lo referente a la utilización de Taktic®, puede ser preconizado utilizar 0,5 ml de Taktic® sobre un pañal engrasado mezclándolo con el pincel. En el marco de un tratamiento, conviene repetir la operación 3 veces con 4 días de intervalo; en el marco de un chequeo basta una sola aplicación. En estas condiciones de aplicación, no es necesario observar un tiempo de espera después de la retirada del pañal antes de consumir la miel.

No son factibles otras preparaciones magistrales fabricadas a partir de sustancias farmacológicas activas, puesto que existe, como hemos visto anteriormente, un arsenal terapéutico de medicamentos autorizados.

En todo caso, la utilización de sustancias, tales como el ácido oxálico, está prohibida, ya que hoy en día no ha sido fijado ningún LMR para este producto.

Desde la publicación de esta circular, el ácido oxálico ha sido inscrito en el anexo II del reglamento CEE n.° 2377/90, lo que significa que no hay necesidad de fijar el LMR para esta molécula.

Una nueva nota de la DGAL (DGAL/SDSPA/N2004-8136) ha sido publicada para añadir el ácido oxálico a la lista de las moléculas autorizadas en la lucha contra la varroa.

Como complemento de la nota de servicio DGAL/SDSPA/N2002-8045, de 18 de marzo de 2002, relativa a los medicamentos veterinarios destinados al tratamiento de la varroasis de las abejas, hay que añadir el ***ácido oxálico****.*

Siendo farmacológicamente activa, esta sustancia, antes de poder ser administrada a animales productores de alimentos, necesita estar inscrita en uno de los anexos I, II ó III del reglamento (CEE) n.° 2377/90, en aplicación del artículo 14 de este reglamento. El reglamento (CE) n.° 546/2004, de 24 de marzo de 2004, acaba de inscribir el ácido oxálico en el anexo II del reglamento (CEE) n.º 2377/90. Se recuerda que el artículo 3 de este reglamento indica que si, después de la evaluación de una sustancia farmacológica activa utilizada en medicamentos veterinarios, no parece necesario, para la protección de la salud pública, fijar un límite máximo de residuos (LMR), esta sustancia está inscrita en el anexo II.

Como la nota de servicio de 18 de marzo de 2002 lo indicaba, los medicamentos que deben ser utilizados prioritariamente son los que han obtenido una AMM para el tratamiento de la varroasis de las abejas. Sin embargo, el veterinario prescriptor puede, en ausencia del medicamento autorizado disponible, recurrir a otros medicamentos, de conformidad con el principio de la cascada definido por el artículo L. 5143-4 del Código de Salud Pública (CSP). El recurso a la cascada puede igualmente justificarse cuando los medicamentos disponibles son juzgados ineficaces por el veterinario prescriptor, en cuyo caso le correspondería hacer una declaración de farmacovigilancia por eficacia insuficiente del medicamento con relación a la eficacia prevista por la AMM, de conformidad con el artículo R. 5146-41-3, § 3º, del CSP (decreto n.º 2003-7 60, de 1 de agosto de 2003, art. 2, II, A, 2º). El ácido oxálico puede, pues, utilizarse en apicultura bajo estas condiciones.

Sin embargo, conviene distinguir el caso particular de la apicultura biológica que está reglamentada por el reglamento (CE) n.º 1804/1999, de 19 de julio de 1999. En efecto, este reglamento prohibe la utilización de medicamentos veterinarios alopáticos químicos de síntesis con fines de tratamiento preventivo (cf. Anexo I, Profilaxia y cuidados veterinarios, 6.3, d). El Apiguard (a base de timol) y titular de una AMM, al estar refrendado por este último reglamento, puede ser utilizado en apicultura biológica, pero es ineficaz durante los períodos climáticos fríos. En estas condiciones, y de conformidad con el artículo L. 5143-4 que define la cascada, el veterinario puede prescribir una preparación magistral veterinaria a base de ácido oxálico en apicultura biológica, sin que esté obligado a enjuiciar previamente la ineficacia de los medicamentos alopáticos químicos de síntesis titulares de una AMM.

Para resumir

Es obligatorio utilizar productos con AMM en la lucha contra la varroa. El ácido oxálico puede ser prescrito por un veterinario, si los productos que tienen una AMM han llegado a ser ineficaces y a condición de que haga una declaración de farmacovigilancia. Por el contrario, un veterinario puede prescribir la utilización del ácido oxálico a un apicultor biológico *«sin que esté obligado a enjuiciar previamente la ineficacia de los medicamentos alopáticos químicos de síntesis titulares de una AMM».*

► La resistencia de las varroas a los acaricidas

Las varroas se han hecho resistentes a la molécula fluvalinato en 1995, después de más de diez años de utilización. Se trata de una mutación aparecida sobre un solo gen, como lo ha descrito el investigador americano Zachary HUANG. Al tener los piretroides los mismos sitios de acción, es ahora imposible utilizar este tipo de moléculas para controlar la varroa. Quizá exista una cierta esperanza, pero a largo plazo: puede haber un coste a la resistencia que se traduce en términos de prolificidad. Así, las varroas resistentes tendrían menor prolificidad que las sensibles. Estas últimas llegarían a ser entonces predominantes en el curso de las generaciones sucesivas. Se podría entonces reutilizar esta familia de moléculas para tratar las poblaciones de varroas en su mayoría sensibles. Pero de momento, aunque parece confirmarse esta tendencia, una parte muy importante de las poblaciones de varroas es todavía resistente al fluvalinato, como lo ha demostrado el investigados italiano Roberto MILANI, especialista en esta cuestión.

Lo ideal sería utilizar, de forma alternativa, varios acaricidas cuyos modos de acción sean diferentes, con el fin de limitar la probabilidad de aparición de mutaciones. Una varroa resistente a un producto sería destruida por un producto de otra familia molecular por el modo de acción diferente utilizado alternativamente.

La alternancia de los medios de tratamiento es una necesidad para la apicultura. El espectro de la resistencia a amitraz —cuya eficacia es siempre buena desde 1982— se cierne actualmente, pues Apivar es el único acaricida utilizado con una eficacia superior al 95%. Esto justifica la utilización de otros métodos como los aceites esenciales (Apiguard) y el ácido oxálico. Aunque la capacidad de los apicultores para realizar métodos de tratamiento que eludan los productos con AMM pueda ser desalentadora, hay que esperar que los industriales inviertan en la puesta a punto de otros métodos con AMM utilizando moléculas de otras familias. La obtención de subvenciones para financiar los productos con AMM, que generalmente son caros para los apicultores, parece ser una alternativa muy buena.

► Financiación

Actualmente, el coste de una fase de tratamiento (puede haber 2), muy variable de un departamento a otro, se sitúa aproximadamente en 4 € por colmena para los productos autorizados, adquiridos en farmacias veterinarias.

Este precio puede dividirse por lo menos por dos pasando por las agrupaciones de defensa sanitaria (GSD), a través de la Dirección de Servicios Veterinarios (DSV), que pueden encontrar subvenciones en las instancias departamentales o regionales.

A estos gastos hay que añadir los de desplazamiento y la mano de obra.

Costosa o no, la lucha anti-varroa es indispensable.

► Métodos alternativos a la lucha química

Existen varios métodos de lucha alternativa a la lucha química. Los métodos biológicos, biotécnicos y la utilización de abejas resistentes a la varroa.

Lucha biológica

Consiste en utilizar un agente patógeno de la varroa. Virus, bacterias, hongos y predadores específicos pueden ser considerados para luchar contra el ácaro. Actualmente trabajan varios equipos de investigación para tratar de encontrar virus que sean específicamente patógenos de la varroa, pero hasta el día de hoy todavía no se ha presentado ningún método eficaz.

Recientemente se han descubierto hongos patógenos de la varroa y los investigadores intentan caracterizar su eficacia en la lucha contra la varroa.

Luchas biotécnicas

Se han propuesto varios métodos:

- La colocación de trampas en el pollo de machos

  Las varroas parasitan aproximadamente 17 veces más el pollo de machos que el de obreras, en parte porque es mucho más visitado por las obreras nodrizas vectoras de la varroa.

  Se trata, pues, de controlar el pollo de machos. Se ofrecen cuadros enteros de celdillas de machos a las colonias. Cuando el pollo es operculado, se le extermina con las varroas atrapadas en el interior.

  Existen variantes de este método. Se pueden preparar pollos de machos en la parte baja de los cuadros para poder eliminarlos con las varroas. Los cuadros pueden ser también congelados, y después desoperculados y devueltos a las colmenas para que las obreras puedan recuperar las proteínas de los machos.

  Este método ha sido estudiado en Alemania y ha demostrado su eficacia. Sin embargo, exige un trabajo muy grande en el marco de una apicultura profesional.

- Los tableros enrejillados

  Las varroas caen naturalmente desde las abejas al fondo de la colmena. Muchas de ellas son capaces de pegarse de nuevo a una abeja que pasa y continuar su ciclo biológico. La colocación de tableros enrejillados sobre el fondo de la colmena ya no permite a las varroas parasitar de nuevo las abejas; mueren en el suelo, incapaces de volver a subir hasta las abejas. Se puede, pues, eliminar naturalmente una parte de las varroas de la colonia.

  Se pueden considerar dos formas de tableros:

  — los tableros cerrados que hay que limpiar regularmente para evitar el desarrollo de la falsa tiña;

  — los tableros abiertos; las varroas caen directamente al suelo bajo la colmena. Entonces hay que prestar atención al enfriamiento de la colonia durante el invierno o en período de vientos.

Este método no permite eliminar todas las varroas de la colonia, pero puede ser considerado como una buena herramienta para eliminar las poblaciones de varroas, sin por ello evitar un tratamiento por otros métodos.

Además, las varroas que caen al suelo de la colmena, durante un tratamiento químico, no mueren todas. Algunas, insuficientemente atacadas por un antiparasitario medianamente eficaz, no son del todo afectadas. Después de despertarse, pueden, bien por sí mismas, o bien agarrándose a las obreras que pasan entre ellas, alcanzar el nido de cría, de donde hemos intentado eliminarlas.

La utilización de tableros enrejillados es particularmente útil para impedir que las varroas vuelvan a parasitar las abejas. Por tanto, es importante hacer que caigan todas las varroas muertas o adormecidas y recogerlas sobre un pañal grasiento, pero además hay que mantenerlas sobre este pañal para que las varroas anestesiadas no alcancen de nuevo el racimo de abejas. Para conseguirlo, inspirémonos en el chequeo a finales de verano o en otoño (ver apartado 2.6.4).

Deslicemos por encima del pañal una rejilla de malla de 3 milímetros a través de la cual pasarán las varroas antes de pegarse y morir (fig. 122). Las abejas barrenderas, al no tener acceso al pañal, al limpiarlo como ellas lo hacen en ciertas épocas del año, no podrán recuperar las varroas que vendrían a parasitarlas.

Selección de abejas resistentes al parásito

Basándose en los caracteres de resistencia de *Apis cerana*, numerosos equipos han intentado seleccionar las abejas sobre un carácter particular, con el fin de hacerlas resistentes a la varroa. La duración de operculación, la aptitud de las abejas a despiojarse o a destruir la varroa y el pollo parasitado, son caracteres que se pueden seleccionar en la abeja. A pesar de los esfuerzos de selección, las abejas obtenidas nunca han mostrado que podían vivir sin tratamiento contra el parásito.

Un argumento de choque que se ha expuesto es que el parásito encuentra una solución a la selección y la esquiva sin dificultad.

Sin embargo, parece que el carácter de infertilidad de las varroas en el pollo es un carácter pertinente a seleccionar. John HARBO, en los Estados Unidos, ha demostrado que este carácter podía ser seleccionado rápidamente, pues depende de un número limitado de genes. Además, el carácter de infertilidad de las varroas en el pollo es una clave en la resistencia y la coevolución entre las varroas y las abejas del sudeste asiático.

Utilización de abejas que sobreviven al parásito

El equipo de investigación del INRA de Avignon ha demostrado la supervivencia de colonias no tratadas desde hace más de cinco años. Aunque las colonias salvajes y las de colmenares abandonados habían sido totalmente destruidas por la varroa, han vuelto a aparecer hacia los años 1995 en ciertas regiones de Francia. Estas colonias no tratadas han sido puestas en observación durante varios años, con el fin de validar este fenómeno de supervivencia. Ciertas colonias han sobrevivido durante más de 10 años sin ningún tratamiento, y otras muy numerosas, experimentadas desde 1999, todavía están vivas. Estas colonias no han cogido ninguna otra enfermedad. Producen dos veces más miel que las que son tratadas, lo que muestra el coste para la colonia de esta

carga de varroas. Pero sería interesante calcular el beneficio previsto no obtenido entre el coste de tratamiento contra la varroa (ejemplo: Apivar + desplazamiento + mano de obra) y la pérdida de miel debida al no tratamiento de las colonias.

Los trabajos de investigación no han permitido de momento mostrar un carácter importante que pueda explicar este fenómeno en la abeja. Se trata de un fenómeno multifactorial que concierne a la coevolución entre el huésped y el parásito y que implica a numerosos genes.

Se desprende de ello una noción de selección natural entre la varroa y la abeja. Y es en esta selección natural en la que hay que trabajar con nuestras abejas, y no sobre un carácter de resistencia costoso de seleccionar y que podrá ser encubierto por el parásito.

Utilización de mediadores químicos

Numerosos equipos de investigadores, entre ellos los del INRA, estudian las señales emitidas por las abejas, que son utilizadas por las varroas para encontrar su huésped y su fuente de alimentación.

Se han caracterizado los efectos atractivos o repelentes de numerosas sustancias provenientes de las larvas y de las abejas adultas. Estos estudios han llevado a un mejor conocimiento de las relaciones abeja-varroa. Se ha intentado, sin éxito de momento, utilizarlos en la lucha contra la varroa, para poner a punto trampas para la varroa, por ejemplo.

Desde que la varroa ha entrado en Europa, han aparecido numerosas publicaciones científicas sobre este modelo huésped-parásito, que es sin duda uno de los más estudiado del mundo.

Lucha integrada

La lucha integrada contra la varroa consiste en la utilización, de la forma más pertinente posible, de herramientas diferentes y complementarias, con el fin de limitar las poblaciones de parásitos a un nivel aceptable por la colonia y por el apicultor, limitando la utilización de acaricidas. Los objetivos podrán ser diferentes según el tipo de apicultura. Pero es importante, desde esta perspectiva, no querer obtener *Varroa* cero en nuestras colonias, lo que es ilusorio y representa un coste injustificado para el apicultor, así como para la abeja.

La caracterización de colonias de abejas que sobreviven espontáneamente a la varroa sin ningún tratamiento es particularmente interesante en este contexto de lucha integrada. Pueden proporcionar una base pertinente a partir de la cual el apicultor podrá utilizar diferentes herramientas para limitar las poblaciones de parásitos, en un contexto de producción intensiva.

2.6.6. *Consecuencias de la varroasis y conclusión*

Quien quiera continuar la explotación de abejas debe imbuirse de la idea:

— de que la lucha contra la varroasis es imperativa;

— de que le corresponde a él actuar, en el momento deseado, cada año so pena de perder sus colonias y de contaminar a las del vecino;

— de que para conseguirlo, debe modificar, si ha lugar, el acceso a sus colmenas, sus técnicas y sus costumbres de forma que se limite la pululación de las Varroas con las que hay que vivir, ya que no podemos eliminarlas.

Por su parte, la administración debe ser exigente, incluso severa, en interés de todos y de cada uno.

Investigadores y técnicos, científicos y prácticos, los asistentes sanitarios, los responsables de agrupaciones de defensa y su federación (FNOSAD), han puesto a punto la detección, el control del grado de parasitismo y la lucha.

Con vigilancia, confianza y seriedad, gracias al apoyo de hombres y servicios competentes, la apicultura francesa dominará a su nuevo enemigo.

► **Comprobaciones**

Existe una gran irregularidad en el número de Varroas contadas sobre los pañales:

— de una colonia a otra,

— de una pasada de tratamiento a la siguiente,

— de la evolución del número de Varroas contadas.

► **Generalización**

El tratamiento anti-varroa de colmenares de 50 a 100 colonias da lugar a:

— grandes diferencias entre los números de Varroas en colonias próximas,

— variaciones muy irregulares del número de Varroas contado después de cada fase del tratamiento.

Numerosos casos pueden explicar estas observaciones.

2.7. Otros ácaros externos

Tropilaelaps clarea es un ácaro que parasita las abejas del sudeste asiático, entre ellas *Apis mellifera*. Tiene necesidad de pollo para sobrevivir, pero constituye, a pesar de esto, un peligro potencial muy importante para nuestras abejas en caso de importación.

Otros ácaros, como *Acarapis woodi externus, Acarapis w. dorsalis* o *Acarapis w. vagans* viven en el exterior del cuerpo de la abeja. Aún cuando ellos también se nutren de la hemolinfa de la abeja, estos ácaros externos no tienen casi importancia práctica y su poder patógeno es muy limitado. Contra ellos, los acaricidas utilizados contra la varroa limitan sus poblaciones.

2.8. **Nosemiasis** (fig. 116)

La nosemiasis, una de las cuatro enfermedades contagiosas de las abejas en el sentido de la ley (acariosis, nosemiasis, loque europea, loque americana) está ampliamente extendida en Europa, en especial en Alemania, Suiza, Inglaterra...

En Francia, es conocida desde hace mucho tiempo en los departamentos del Este. Desde allí ha progresado por todo el territorio, incluyendo el Mediodía mediterráneo.

2.8.1. *Agente responsable*

La nosemiasis está causada por el desarrollo, en las células que tapizan el interior del intestino medio de abejas adultas: obreras, zánganos y reinas, del protozoario *Nosema apis*. Por el contrario, los huevos, larvas y ninfas no son jamás atacados. *Nosema apis* está presente en estado latente en algunas colmenas sin que la enfermedad aparezca.

Esta enfermedad ya no se clasifica como reputada legalmente como contagiosa, lo que no quita en nada su carácter contagioso.

La temperatura de desarrollo óptimo de *Nosema apis* es de 30-34°, es decir, la del interior de la colmena. En las mejores condiciones completa un ciclo evolutivo en 34 días.

En el transcurso de una de las fases de su ciclo biológico, el agente de la nosemiosis forma esporas, órganos de conservación y de diseminación.

Estas esporas, visibles solamente al microscopio, parten del contenido intestinal de la abeja enferma a sus excrementos. Las abejas defecan entonces y ensucian los cuadros, panales, miel, paredes interiores y exteriores de la colmena...

Las esporas se conservan tanto más tiempo cuanto más baja es la temperatura desde algunos días hasta dos años.

Los desinfectantes potentes, como el ácido férrico, formol o los rayos solares, las destruyen.

2.8.2. *Síntomas, diagnóstico*

El agente de la nosemiasis no revela su presencia más que a fin del invierno. En febrero, marzo, abril o mayo, el porcentaje de abejas enfermas pasa por un máximo.

Al comienzo de la enfermedad, las abejas pueden agitarse pero pronto su actividad se ralentiza y los desórdenes intestinales aparecen: algunas veces estreñimiento, más a menudo diarrea.

El intestino medio de las abejas enfermas pierde el tinte castaño claro que tiene en las abejas con buena salud; se vuelve blanco lechoso.

Pronto, las abejas enfermas no pueden volar. Con el abdomen hinchado y las patas semiparalizadas, se arrastran delante de la colmena como en el caso de la acariosis, reuniéndose en pequeños grupos, temblando, y finalmente perecen con las patas replegadas bajo el tórax.

Los indicios ya citados de la nosemiasis no son más específicos que los otros, como despoblamiento de las colonias, en especial de abejas adultas, falta de vigor además de aparecer la colmena ensuciada dentro y fuera por los excrementos diarreicos amarillos.

Todos los síntomas que acaban de ser citados no son suficientes para caracterizar la enfermedad. Unicamente la búsqueda al microscopio de las esporas en el intestino medio (ver capítulo 2) o en los excrementos permiten diagnosticar la nosemiasis.

2.8.3. *Transmisión*

Las esporas diseminadas en la colmena por los excrementos de las primeras abejas enfermas contaminan, por vía bucal, toda la población adulta. Pero ni las larvas ni las ninfas están enfermas.

De una colonia a otra la transmisión se produce por la deriva de las obreras, el cambio de colmena de zánganos, la alimentación con miel contaminada, el empleo de material y útiles de trabajo sucios, el pillaje.

2.8.4. *Pronóstico, tratamiento*

La neosemiasis evoluciona con mayor o menor rapidez según la mielada, temperatura, humedad, adaptación de la raza de abejas al medio, etc. La eventual presencia, simultánea, del agente de la amebiasis exalta la nosemiosis.

El pronóstico es siempre grave: las colonias atacadas no sanarán espontáneamente; es necesario tratar.

Un solo medicamento es eficaz: el biciclo-hexilamonio, o más simplemente: fumidil B o fumagillina.

Pero este medicamento no mata las esporas. Conviene, pues, tratar no solamente las colonias reconocidas como enfermas sino también las que las rodean, y que ya pueden contener abejas portadoras de formas evolutivas de la enfermedad a consecuencia de la ingestión de esporas.

Fumidil B debe ser administrado:

— desde el establecimiento del diagnóstico de la nosemiasis,
— a razón de 25 miligramos de materia activa por colonia,
— cuatro veces seguidas con intervalo de una semana.

En total se darán 100 miligramos de fumidil a cada colonia.

Disolver el medicamento (es un polvo) en 10 veces su peso en agua; mezclar la solución en un jarabe de azúcar concentrado al 50% a una temperatura inferior a 50º C y distribuir el jarabe resultante como si se tratara de nutrir las abejas.

Al final del verano o en otoño, después de la recolección de la miel, si se teme mucho a la nosemiasis, se puede tratar: para una colonia, mezclar sin calentar 100 mg de Fumidil B en 750 g de miel líquida. Añadir rápidamente 2 kg de azúcar glaseada, mezclar la pasta y administrar como se da el candi, pero en pequeñas cantidades para consumir rápidamente.

2.8.5. *Profilaxis*

La nosemiasis es una enfermedad que se expresa tanto más cuanto más largos son los inviernos y más húmedo es el clima. Por tanto, hay que intentar colocar las colmenas en sitios secos y bien soleados.

2.9. Amebiasis

Enfermedad poco conocida en Francia, la amebiasis a menudo se desarrolla al mismo tiempo que la nosemiosis, acentuando su gravedad.

La amebiasis resulta del desarrollo de una ameba, *Malpighanioeba mellificae* en el interior de los tubos de Malpigio.

Tomado de MORGENTHALER en el *Tratado de biología de la abeja*, tomo 4.

«En los casos típicos, la amebiasis se manifiesta por un síntoma que no se observa en la nosemiosis pura: la emisión de excrementos amarillo claro a la menor excitación, si bien cuando se abre la colmena los cuadros muestran todos los síntomas de diarrea. Pero desaparecen rápidamente porque son ávidamente lamidos por las abejas; contienen, sin duda, mucho azúcar.

Hasta hoy, la amebiasis no es dominada por ningún tratamiento».

2.10. Mal de los bosques, enanas negras, parálisis, enfermedad negra (fig. 125)

Esta afección de origen viral se reconoce por la presencia de obreras pequeñas, negras, brillantes, depiladas, con abdomen encogido, que tiemblan antes de morir, en mayor o menor número, en la tabla de vuelo o delante de la colmena, porque las obreras sanas las expulsan de la colonia.

La presencia de algunas enanas negras en una colmena no debe preocupar al apicultor. Normalmente desaparecen con la llegada del buen tiempo.

Las colonias atacadas crían malas reinas, siendo difícil obtener enjambres. Además se debilitan y no producen miel.

En ocasiones, las enanas negras parecen contagiosas.

Varios autores piensan en envenenamientos (debidos al polen o al néctar del castaño de indias, a las toxinas de las negrillas...), en trastornos del metabolismo de los prótidos, en penuria de polen, etc. La recolección de mielato favorece a las enanas negras.

El agente responsable de esta enfermedad, un virus, reconocido como susceptible de transmitirla experimentalmente, ha sido aislado por primera vez por el laboratorio de patología de Niza. Se trata del virus de la parálisis crónica.

Este virus pasa de abeja a abeja durante los intercambios de alimento o por las heridas de las obreras.

También existe el virus de la parálisis aguda, que es más fulgurante para las obreras.

No hay remedio eficaz, fuera de la selección de cepas resistentes. Sin curar a una colonia se puede intentar compensar la muerte de las pecoreadoras con una alimentación con azúcar sola o complementada con vitamina C, ácido nicotínico, oligoelementos, proteínas, etc. Y también con el cambio de reina, el desplazamiento de las colmenas...

En una colonia gravemente atacada por el mal de los bosques, pero conservada a fuerza de alimentación, hemos ensayado, sin éxito duradero.

En casos graves y persistentes asfixiar las abejas, ya que no existe remedio.

2.11. **Mal de mayo** (fig. 125)

Las abejas atacadas por esta enfermedad, caen delante de la colmena, temblorosas, paralizadas, incapaces de volar. Mueren prematuramente, manteniendo su aspecto habitual. No son negras ni les falta pelo.

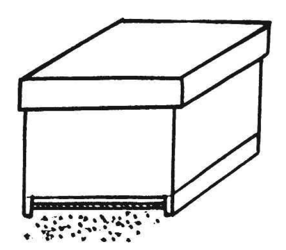


Fig. 123. **Un síntoma inquietante.**

Las causas de esta enfermedad no están bien definidas. El INRA ha identificado una de las causas del mal: un micoplasma espiralado, el *espiroplasma*.

El mal de mayo hace estragos a partir de enero en el Mediodía, frecuentemente en mayo, de ahí su nombre, hasta en julio en el sudoeste.

Hay envenenamientos naturales que se parecen al mal de mayo: los mismos síntomas, las mismas épocas.

La señorita MAURIZIO ha esclarecido una forma del mal de mayo debida a la intoxicación de las abejas por el polen de una especie de ranúnculos *(Ranunculus puberulus)* que contiene Anemonol.

Parece que otras plantas también son responsables del mal de mayo. Ciertos tilos tóxicos por su polen y su néctar, el heleboro blanco, la adelfilla, espires, eucaliptus, digital, etcétera.

La falta de agua o los enmohecimientos también pueden provocar este mal.

La enfermedad cesa cuando desaparecen sus causas.

2.12. Malformaciones y enfermedades de las reinas

FYG ha puesto de manifiesto gran número de malformaciones, si bien, poco frecuentes, en las reinas. Entre ellas cabe citar: reinas enanas, alas malformadas, ovarios atrofiados, carencia de oviductos, conductos genitales obturados por grumos de esperma coagulado...

El mismo autor ha encontrado y estudiado enfermedades como:

— dos melanosis de los ovarios, causadas: una por una levadura y otra por una bacteria;
— tumores de los ovarios; cálculos del recto;
— úlceras;
— acariosis, nosemiosis, septicemia, enfermedad zanganera.

Esta última afección la poseían más de la mitad de las reinas enfermas examinadas por FYG. Parece ser debida a un virus y se reconoce por la presencia de espermatozoides en bucle en la espermoteca.

Las reinas fecundadas y atacadas por la enfermedad zanganera terminan quedando estériles después del segundo o tercer año. La afección parece transmisible de una a otra colonia y, en la misma colmena, de una reina enferma a la que se introduce para sustituirla.

2.13. Enfermedad de la desaparición

En el sudoeste de Francia más especialmente, a la salida del invierno, los apicultores se quejan de sus colonias caracterizadas por:

— una desproporción entre una cría abundante y un número de abejas reducido,
— una débil producción, por consiguiente.

Parece que las obreras desaparecen de forma inexplicable, de ahí el nombre de esta afección. Las intoxicaciones por insecticidas de síntesis, que hacen que mueran las pecoreadoras lejos de su colmena, pueden explicar el fenómeno. Las pecoreadoras traerían de nuevo polen y néctar intoxicado con dosis subletales; estos alimentos, consumidos y acumulados durante el invierno por las obreras, explicarían su desaparición en primavera.

2.14. Robos de miel, de polen, de colmenas

Raros en Francia hace algunas decenas de años, los robos se multiplican. A veces el explotador tiene la sorpresa de comprobar, en la víspera de su cosecha, que las colonias han sido privadas de sus cuadros de miel. Otras veces es el polen de las trampas el que atrae a los ladrones.

Más graves, los robos de colmenas —continente y contenido— han llevado a algunas compañías de seguros así como a las grandes organizaciones apícolas, a ofrecer contratos que cubran este riesgo.

Cualquiera que sea el objeto del robo, la víctima debe declararlo a las autoridades competentes policía en las ciudades, gendarmería en el campo, hacer una denuncia y dirigir a su sindicato departamental todas las informaciones tendentes a concienciar a nuestros dirigentes. Es importante prevenir esta nueva calamidad con la búsqueda de los culpables.

En la medida de lo posible, indicar la fecha verosímil del robo, el emplazamiento del colmenar, el itinerario del ladrón, las huellas que haya dejado. Por supuesto, dar todas las precisiones sobre las colmenas robadas, número, tipo, color, origen, estado de las colonias y de sus reservas, etcétera.

En este terreno muy especialmente es donde por el esfuerzo común se puede esperar descubrir a los culpables, hacerles condenar y disuadir a los malintencionados.

Pero es preciso también contar consigo mismo marcando colmenas y cuadros con hierro candente o tinta indeleble.

En Provenza, un ladrón se cree a cubierto; ahora bien, las inspecciones de chequeo de la varroasis le hacen fácil de identificar.

Se están estudiando nuevos sistemas de marcados electrónicos de colmenas para impedir su robo.

CAPÍTULO 9

Enfermedades del pollo. Defensa sanitaria

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Observar el pollo diseminado en las colmenas enfermas. Puede revelar la presencia de una de las tres enfermedades que se citan:

Loque europea: larvas amarillentas en posición anormal, escamas móviles, no ahilantes.

Loque americana: opérculos abiertos perforados; el contenido de las celdas atacadas aparece pastoso, oscuro y ahilante.

Micosis: larvas blancas que se transforman en un bloque duro del color del yeso, que no se adhiere ni a las paredes ni al fondo de la celda. Delante de la tabla de vuelo o del tirador de las trampas cazapolen se encuentran cadáveres de larvas duros, blancos o gris negruzco.

Comprobar la *no contagiosidad* de la loque europea: Introducir un cuadro enfermo en una colmena sana. Inspeccionarlo una semana más tarde. (No hacer la misma operación con un cuadro portador de la loque americana pues transmitiría la enfermedad a la colmena sana).

Comprobar la *regresión* de la enfermedad y después su *desaparición* inspeccionando una vez por semana.

Esterilizar los útiles de trabajo: raspado, flameado, desinfección mediante lejía o agua formolada.

Proceder a un doble trasvase.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

Las enfermedades del pollo han sido, durante mucho tiempo, junto con la acariosis, las afecciones más graves de las abejas. Las loques aún existen por toda Francia en estado endémico. El daño que causan en la actualidad se encuentra considerablemente reducido desde la puesta a punto de tratamientos fáciles de aplicar y baratos.

Hacia 1958-1959, las micosis, ya conocidas en Francia, se desarrollaron en el Sureste. Debido a la reducción de las cosechas que produjeron en los años siguientes a su aparición, han sido colocadas entre las enfermedades graves de las abejas. En la actualidad, el área de las micosis se reduce; su gravedad se atenúa, pero todos los colmenares las albergan.

Recordemos que la Varroasis, afección parasitaria estudiada en el capítulo 8, «Enemigos y enfermedades de los adultos», ataca también a larvas y ninfas.

1. LA LOQUE EUROPEA (fig. 126)

La loque europea, benigna o maloliente, es una enfermedad del pollo, ligeramente contagiosa, causada por una o más bacterias específicas, acompañadas de microbios ocasionales.

El principal responsable es *Melissococcus pluton*. Está acompañado por *Bacillus alvei, Acromobacter eurydice* y *Streptococcus faecalis*.

Según Morgenthaler, la loque europea sería debida a *Melissococcus pluton* solo o asociado, a menudo, con *Acromobacter eurydice*. Para este autor, *Bacillus alvei,* encontrado con cierta frecuencia en las larvas enfermas, es un parásito secundario que, por sí mismo, no puede desencadenar ninguna enfermedad.

1.1. Síntomas

Tomado de: «Les maladies des abeilles» («Las enfermedades de las abejas»), por Angelloz-Nicoud et Aimé.

«En general, el pollo atacado de loque europea muere antes de ser operculado; la larva adquiere el germen infeccioso al cuarto día de vida y muere en el momento de la operculación de la celda.

Una característica importante, que sirve para el reconocimiento de esta enfermedad, es que las larvas atacadas cambian casi inmediatamente de posición en la celda y se colocan de forma totalmente anormal, ya enrolladas en tirabuzón, ya estiradas sobre el dorso, a veces presentan los dos extremos al orificio de la celda o, únicamente, emerge el dorso.

La masa informe y blanca que queda de una larva muerta por la loque europea, no tiene consistencia viscosa, pegajosa y ahilante, o sólo en un grado muy débil y nada comparable al de las larvas muertas por la loque americana.

El *Bacillus pluton* llega al estómago de la larva junto con el alimento, se multiplica rápidamente y, en 2 ó 3 días, la lleva a la muerte. Desde el principio, la larva muestra una pequeña mancha amarilla cerca de la cabeza, mancha que aumenta a lo largo del dorso; después amarillea totalmente, pierde su redondez y aparece fofa y transparente, seguidamente pasa a color amarillo limón, más tarde aparece opaca y, finalmente, oscura.

A menos que las obreras saquen el cadáver inmediatamente después de su muerte, se descompone rápidamente dando una masa blanda, color crema o chocolate, de consistencia ni viscosa ni ahilante y, finalmente, da una escama color herrumbroso oscuro, asemejándose así a las de la loque americana, pero con una diferencia bien marcada: que no se adhiere a la celda y puede fácilmente ser sacada por las obreras; lo que hacen cuando la enfermedad no ha adquirido gran extensión.

El primer síntoma que advierte el apicultor es la diseminación del pollo, que aquí se presenta con las celdas abiertas entre el pollo operculado».

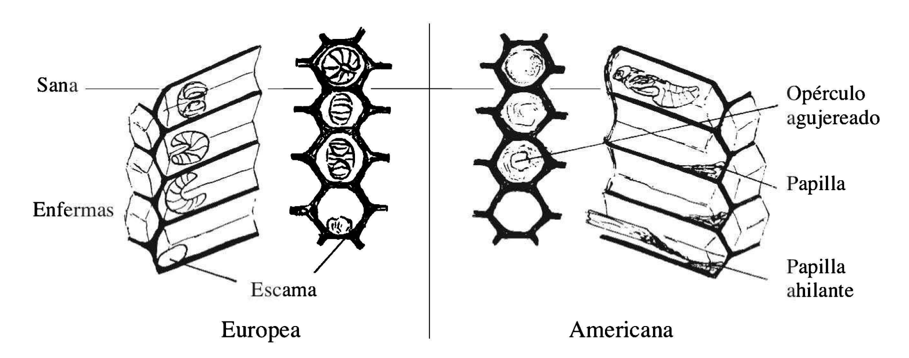


Fig. 126. **Síntomas de las loques.**

No deducir de ello que la cría diseminada significa loque europea. Las lagunas de pollo tienen, en efecto, muchas otras causas: sacbrood, loque americana, micosis, a menos que no se trate de una madre vieja o genéticamente defectuosa.

Señalemos que uno de los primeros síntomas de la loque europea es la pérdida del reflejo blanco-azulado y nacarado de las larvas. Todo el pollo abierto, blanco o amarillo limón muy claro, no azulado, debe hacer sospechar un comienzo de loque europea. Si, además, la puesta es irregular, es necesario tratar sin esperar la aparición de otros síntomas: larvas en posición anormal o hundidas, etcétera.

Ocasionalmente, las larvas atacadas por la loque europea son parasitadas secundariamente por *Melissococcus alvei* que les comunica un tinte oscuro. Estas larvas mueren después de la operculación; toman el aspecto de una puesta invadida por la loque americana, lo que, a veces, hace difícil diferenciar, a primera vista, las dos enfermedades bacterianas del pollo. Se reserva el nombre de paraloque a esta forma incierta de enfermedad bacteriana.

1.2. Transmisión y epidemiología

Dentro de la colonia, son las abejas alimentadoras, de seis días de edad, las que propagan los gérmenes infecciosos y contaminan a las larvas al alimentarlas.

A pesar de numerosas investigaciones, no ha sido posible conocer, hasta ahora, la forma de transmisión de la loque benigna de una colmena a otra. Las larvas enfermas, introducidas, junto con su panal, en una colonia sana no la contaminan forzosamente.

La literatura apícola no aporta nada concreto en cuanto a las circunstancias que acompañan la aparición de la loque europea. Siempre se acusa a las reinas, a la penuria de polen, la debilidad de la colonia o la transmisión de los gérmenes infecciosos por las manos, vestidos, útiles de apicultor, etc. De ahí la necesaria precaución de desinfectar el material de apicultura y las colmenas infectadas (por ejemplo con lejía).

La loque europea, en efecto, pertenece al grupo de enfermedades en las que las circunstancias juegan un papel más importante que el propio microbio. Para algunos autores, el responsable de la loque europea existiría normalmente en las colonias aparentemente sanas y no se desarrollaría sino cuando se dieran condiciones favorables a su virulencia.

La gravedad de la loque europea varía de una añada a otra y de una a otra región. Existen, en efecto, formas contagiosas de esta enfermedad y formas no transmisibles.

La forma de la enfermedad cambia según las añadas. La división de una colmena siempre agrava los síntomas. Por el contrario, la reunión de dos colonias, una atacada y otra sana, elimina la enfermedad. Todo lo cual acusa a la debilidad. Sin embargo, se ha visto ya, en primavera, que una loque europea generalizada se extiende por las colmenas populosas y llenas de provisiones. En consecuencia, ni la debilidad ni el hambre pueden ser acusados.

La loque europea es frecuente en primavera, cuando el polen escasea, lo que ocurre en la costa provenzal más de lo que se cree: en Hyères, una añada cada dos o tres.

Por otra parte, la alimentación artificial con azúcar potencia la puesta y la cría y tiende a agotar las provisiones del polen. Por poco que la añada acompañe, favorecerá la aparición de la enfermedad.

La loque europea por insuficiencia de polen desaparece en abril espontáneamente cuando las jaras, grandes proveedoreas de polen, florecen.

1.3. Tratamientos (figs. 127 y 128)

El cambio de reina, la simple alimentación no bastan.

El doble trasvase no impide que el mal se reproduzca. Es inútil, salvo para los casos graves.

Se ha preconizado la utilización de antibióticos, tetraciclinas, clorhidrato de tetraciclina u oxitetraciclina, a razón de 0,5 g por litro de jarabe 50/50, suministrado 3 veces

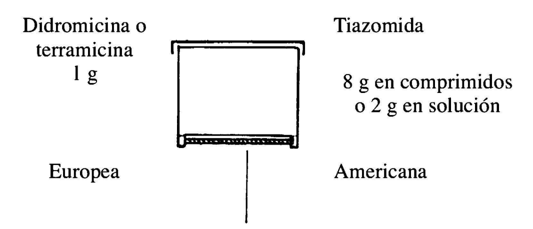


Fig. 127. **Tratamientos de las loques: elección de medicamento.**

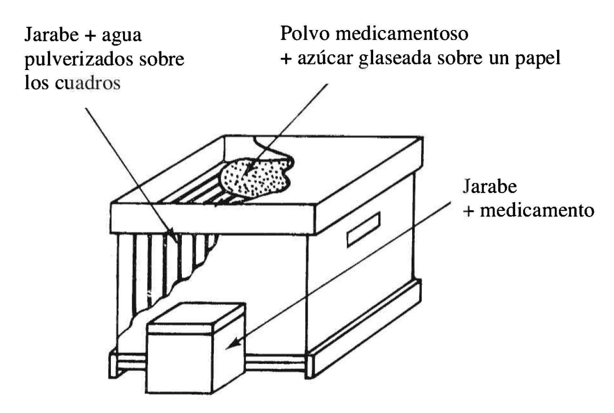


Fig. 128. **Tratamiento de las loques: formas de administrar el medicamento.**

con un intervalo de 1 semana. Pero actualmente la utilización de antibióticos está prohibida.

2. **LA LOQUE AMERICANA** (fig. 126 y foto 8)

El agente causal de la loque americana, maligna o viscosa, es la bacteria: *Bacillus larvae,* parásito de las larvas en todos sus estados de desarrollo. Es una enfermedad extremadamente contagiosa, de hecho y legalmente (enfermedad reputada legalmente como contagiosa MRLC).

2.1. Síntomas

Tomado de Perret-Maisonneuve, «L'apiculture intensive» («La apicultura intensiva»).

«Las larvas infectadas amarillean y, a veces, presentan manchas grises; sin embargo, continúan su desarrollo hasta la operculación e incluso más aún. Más adelante, adquieren color café con leche oscuro, después se hacen delicuescentes, adquieren una consistencia pegajosa y viscosa. Si se coge con un palillo se estira como una disolución de caucho hasta 5 ó 6 cm. Esto es lo que constituye uno de los criterios quizá más concluyentes para la identificación de la loque americana junto con su olor fuerte y ca-

racterístico a cola, cuando el mal se acentúa, y el hecho de que las escamas, a que se reducen por desecación los cadáveres de las larvas, quedan adheridos a las celdas y vuelven a adquirir su viscosidad ahilante si se humedecen. La presencia de placas de pollo operculado, cuando la puesta ha cesado, también debe poner un guardia al apicultor.

A estos síntomas característicos se une la diseminación de la puesta, como en la loque europea.

A menudo, se produce la operculación de celdas. Cuando esto ocurre, el opérculo se hunde, oscurece y perfora en el centro. En algunos casos, sin embargo, no tiene lugar la operculación y se ven las larvas como erguidas en sus celdas».

La putrefacción del contenido de las celdas de pollo acompañada de un olor desagradable, considerada como uno de los indicios de loque americana, no es específica de esta enfermedad, puesto que tal síntoma se observa también en la varroasis llegada a su fin, justo antes del hundimiento de las colonias.

2.2. Transmisión

La infección de las larvas se efectúa por vía bucal, ya que el alimento contiene esporas de *Bacillus larvae*. La longevidad de las esporas puede extenderse a varios años.

La larva enferma o su cadáver contamina a las abejas que intentan extraerla. Después, las obreras infectan la miel que rodea la puesta; a su vez, esta miel contamina a las larvas sanas.

La cera, la deriva, el pillaje, los instrumentos, el material, propagan fácilmente la bacteria entre colonias.

Se admite corrientemente que un panal que contiene miel infectada, larvas enfermas o cadáveres, siempre transmite la enfermedad de una a otra colonia.

MORGENTHALER piensa que son necesarios 50 millones de esporas (en un litro de agua azucarada) para infestar una colonia. Para él, *Bacillus larvae* no puede multiplicarse sino cuando se encuentra en gran número. Así, pues, según este mismo autor, la miel que contenga una pequeña cantidad de esporas no es contagiosa.

2.3. Pronóstico

Se han reconocido siete tipos biológicos de *Bacillus larvae*. Así se explica que la loque americana pueda revestir diferentes formas o mostrarse más o menos virulenta.

En toda colmena enferma, el número de abejas jóvenes disminuye. La colonia se debilita y en pocos meses desaparece. Frecuentemente, el pillaje acaba con la existencia de las últimas abejas y propaga el mal en las cercanías.

Bacillus larvae contiene un factor antibiótico activo frente a *Bacillus alvei,* uno de los agentes de la loque europea. Éste es el motivo por el que es muy raro encontrar simultáneamente las dos loques en una misma colmena.

Las diferencias de infestación entre colonias se explican también porque ciertas colonias expulsan más rápidamente las larvas muertas por la enfermedad, limitando así la propagación de las esporas en la colmena. Es una forma de resistencia comportamental de la abeja, que ha sido descrita por ROTHENBUTHLER, también llamada comportamiento higiénico.

2.4. **Tratamientos** (figs. 127, 128 y 129)

Sucesivamente examinaremos los casos de abejas resistentes, trasvase doble, tratamiento con antibióticos.

2.4.1. *Abejas resistentes*

Hacia 1945, se habló de abejas resistentes a la loque americana. Reinas que se decían resistentes fueron importadas en Francia e introducidas en colonias de raza común; después, un año más tarde, es decir, en medio de sus hijas, fueron contaminadas por aporte de un cuadro con loque. El ensayo realizado en 1949 [1], en la isla de Hyères, en el islote de Bagaud, terminó con la muerte de las colonias contaminadas voluntariamente, que no tuvieron mejor resistencia a la loque americana que las abejas provenzales. Es posible que la resistencia de las reinas desapareciera con el cambio de lugar.

2.4.2. *Trasvase doble*
Según Paillot, citado por Toumanoff en *Les Maladies des abeilles* («Las enfermedades de las abejas»)

«Apartar la colmena enferma de su asiento y colocar en su lugar un núcleo vacío de cuadros. Colocar la colmena enferma espalda con espalda con el núcleo; tomar los cuadros de la colmena enferma, ordenadamente, sacudiendo las abejas en el núcleo vacío y colocarlos, una vez desprovistos de abejas, en una colmena preparada con anterioridad y colocada al lado del operario. Cuando todos los cuadros han sido sacudidos en el núcleo, hacer pasar, con la ayuda del ahumador, las restantes abejas de la colmena enferma al núcleo.

La colmena enferma, sin cuadros y sin abejas, se desinfectará a la acción de la llama.

El núcleo, en el que han sido sacudidas las abejas, se dejará en el asiento hasta la tarde para que todas las abejas de la colmena entren en él. Por la tarde, cerrarlo (debe estar provisto de una rejilla de aireación) y colocarlo en un lugar fresco durante 36 a 48 horas. Al cabo de este tiempo trasvasar el enjambre a la colmena definitiva.

---

[1] Por Pierre JEAN-PROST para el laboratorio apícola y veterinario de Niza.

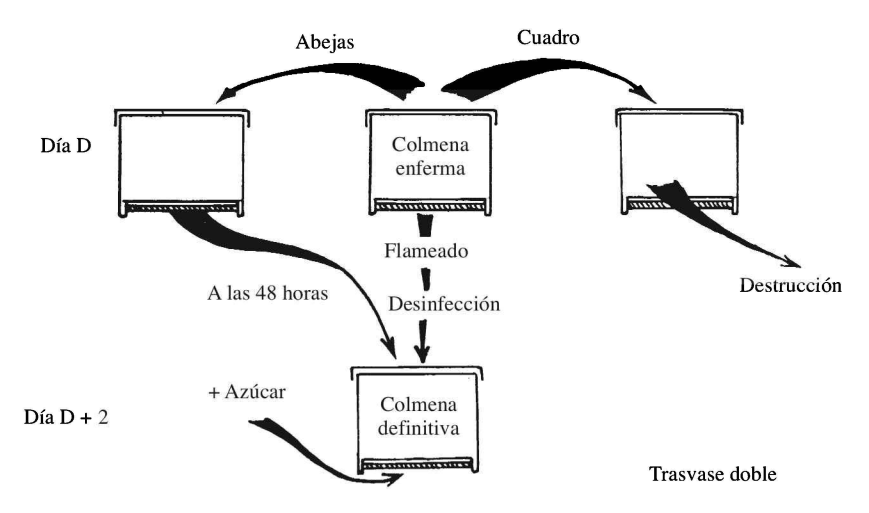


Fig. 129. **Tratamiento de la loque americana.**

Los cuadros de la colmena enferma deben ser destruidos, los panales que contengan miel pueden ser prensados para extraerla, esta miel deberá hervirse. Tomar las precauciones necesarias para que, durante las operaciones descritas, la miel no sea pillada.

La cera se fundirá y podrá ser enviada al estampador o utilizada para encerar madera. Los cuadros que contengan puesta deberán quemarse.

En todas estas operaciones, lo esencial es tomar todas las precauciones necesarias para evitar el pillaje de la miel que puede diseminar la enfermedad».

2.4.3. ***Empleo de antibióticos*** *(figs. 127 y 128)*

La utilización de los antibióticos acaba de ser suspendida, por lo que los métodos que se describen a continuación se dan solo a título informativo.

En otro tiempo el sulfatiazol, del grupo de las sulfamidas, sustancias calificadas como bacteriostáticas, era clásicamente utilizado para contener a las loques. Evita la multiplicación de un gran número de microbios, pero no los mata. Este tratamiento cura a las poblaciones atacadas por la loque americana, pero la miel y el material permanecen contagiosos: la afección puede reaparecer.

Para obtener buenos resultados, distribuir a cada colonia enferma al menos 1 g de sulfatiazol sódico, tomando las precauciones impuestas por la toxicidad del producto para las abejas. Disolver el medicamento en un poco de agua tibia (ni caliente ni fría). Mezclar la solución con jarabe de azúcar de forma que no se sobrepase la proporción de 0,5 g de sulfatiazol por litro de jarabe. Seguidamente distribuir el jarabe, a razón de un litro por semana, durante 2 ó 3 semanas. Si las abejas rehusan la preparación, dismi-

nuir las dosis de sulfatiazol a 0,3 g por litro, añadir un poco de miel al jarabe y distribuirla tibia.

El apicultor ha utilizado después las tetraciclinas, con las mismas dosis que las utilizadas para la loque europea (0,5 g en un litro de jarabe 50/50, suministrado 3 veces con un intervalo de una semana), hasta hace poco preconizadas. Sin embargo, la legislación europea acaba de prohibir la utilización de antibióticos en los tratamientos de las loques, pues no se han fijado los límites máximos de residuos (LMR) en la miel.

3. EMPLEO DE ANTIBIÓTICOS CONTRA LAS ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS

Los antibióticos (anti=contra, bios=vida) detienen el crecimiento de las bacterias o incluso las destruyen a condición de actuar durante la vida activa de éstas.

Pero los antibióticos permanecen inefectivos sobre las esporas, es decir, sobre las formas de espera y resistencia de las bacterias.

Contra las enfermedades de las abejas, se podían utilizar varios antibióticos: la estreptomicina, la terramicina, el sulfatiazol y la tetraciclina.

3.1. Antibióticos en general

3.1.1. *Los agentes de las loques no reaccionan de la misma manera*

Streptococcus faecalis, uno de los responsables de la loque europea, no esporula y así es fácilmente destruido por los antibióticos.

Por el contrario, *Bacillus larvae,* único agente de la loque americana, forma esporas que se mantienen en vida atenuada después de una aplicación antibiótica. Por consiguiente, no administrar antibióticos tarde en otoño después de la desaparición del pollo que sólo contiene las formas activas de *Bacillus larvae*. Durante el reposo de la colonia el medicamento no ejercerá ninguna actividad sobre las esporas contenidas en la pasta parda o en las escamas resultantes de la transformación de las larvas enfermas después de su muerte. Así pues, tratar la loque americana en período de cría.

3.1.2. Un tratamiento incompleto, sea por su duración reducida, sea por una insuficiente dosis de sustancia activa, puede arrastrar la aparición de una forma de bacteria resistente no solamente al antibiótico utilizado sino también a otros antibióticos. La bacteria resistente exigirá entonces otro medio de lucha, doble trasvase por ejemplo, mucho más costoso, largo y difícil de llevar a cabo. Este fenómeno de resistencia de las bacterias responsables de loques parece extenderse a nivel mundial y constituye una gran preocupación en la lucha contra la loque americana. Los tratamientos preventivos sistemáticos son ciertamente una de las causas de aparición de resistencias.

Un tratamiento incompleto ocurre también cuando, después de una lucha eficaz, se renueva el tratamiento contentándose con una dosis mínima dada en una o dos veces solamente.

Recordemos pues que una observación escrupulosa del modo de empleo del medicamento proporciona excelentes resultados a condición de respetar la época, la dosis, el número y el ritmo de las distribuciones.

3.1.3. Sobrepasar la dosis prescrita representa un peligro: el exceso de antibiótico puede pasar a la miel, lo que no es susceptible de producirse en la posología aconsejada. Ciertas importaciones de miel han sido recientemente bloqueadas en nuestras fronteras, debido al porcentaje excesivo de residuos de antibióticos que contenían. Esto muestra la seriedad de nuestra manera de tratar nuestra abejas contra las loques.

3.1.4. La actividad de los antibióticos disminuye rápidamente en los jarabes medicamentosos. Por tanto, hay que mezclar jarabe azucarado y antibiótico únicamente el día del tratamiento.

3.1.5. Una colonia enferma, cuando se descubre su estado, corre el riesgo de haber contaminado ya a sus vecinas por la deriva de sus pecoreadoras.

Es, pues, necesario tratar como si estuvieran enfermas todas las colonias del colmenar, incluso aunque los síntomas de una loque no hayan sido comprobados más que sobre una de ellas.

3.1.6. Al liberar colonia y colmena de las bacterias que albergan, los antibióticos dejan libre el terreno que los hongos de las micosis vendrán a ocupar mucho más fácilmente. En consecuencia, no tratar más que si es necesario, ya que los tratamientos preventivos son inútiles, ineficaces y peligrosos.

3.1.7. De una forma general, cualesquiera que sean las curas a realizar, actuar lo más pronto posible, tan pronto como se reconozca la enfermedad, sin esperar incluso la confirmación del laboratorio encargado del diagnóstico.

3.2. ¿Qué hacer en la práctica?

Tan pronto como se descubra la loque inspeccionar todas las colmenas del apiario.

Si se sospecha una loque europea causada por una escasez de polen, forma corriente en el Mediodía, la enfermedad desaparecerá cuando las jaras florezcan. A la espera de esta floración dar un jarabe azucarado complementado con proteínas (ver alimentación en el capítulo 16 : Producción).

Si uno se encuentra en una región en la que se desconoce la loque europea debida a una carencia o si se enfrenta uno a una loque americana, anotar el número de las colmenas y la gravedad de la afección y después clasificar las colonias en cuatro categorías.

3.2.1. *Colonias sanas o poco enfermas (menos de 10% de larvas atacadas)*

Tratarlas enseguida:

— con jarabe azucarado + medicamento, al principio o hacia el fin de la estación apícola, es decir en la época de las alimentaciones de fin de invierno o de otoño a condición de que en esta última estación las colonias posean aún varios cuadros de cría;

— con espolvoreo de azúcar molida + medicamento, durante la mielada.

3.2.2. *Colonias medianamente atacadas (de 10 a 25% del pollo enfermo)*

Destruir toda la cría, sea quemando los cuadros que la contienen, sea cortando ampliamente los panales para retirar el pollo que será sacrificado. Administrar el jarabe medicamentoso.

3.2.3. *Colonias fuertemente infectadas (más del 30% de la cría) pero que contienen poca población*

Asfixiar a las abejas, por la tarde después del retorno de las pecoreadoras, de manera que las susceptibles de llevar esporas no puedan introducirse en las colmenas vecinas y contaminarlas.

Destruir con fuego cría, miel, cera e incluso la colmena si no merece la pena desinfectarla.

3.2.4. *Colonias fuertemente infectadas pero populosas*

Como en el doble trasvase, hacerlas pasar al estado de enjambre en una cajita enrejillada, en la que ayunarán durante 48 horas antes de ser puestas en una colmena nueva o desinfectada y después alimentadas en ausencia de mielada.

Destruir el contenido de la colmena y esta misma si tiene poco valor.

3.3. ¿Y qué hacer con la miel?

La miel de colonias con loque, incluso aunque contenga bacterias o esporas, no representa ningún peligro para el hombre. Pero contamina a las colmenas sanas, de ahí que haya tres posibilidades:

3.3.1. Pasar los cuadros de miel de las colmenas a destruir a las colmenas enfermas que se van a tratar.

3.3.2. Extraer esta miel no es concebible más que en el caso de ser una gran cantidad. Pues esta extracción hace correr peligro a las abejas sanas que fisgonean por los alrededores, y, además, obliga a una desinfección completa de todo el material de extracción.

3.3.3. Destruir la miel con fuego o, para exterminar Bacillus larvae, ponerla en ebullición durante 30 minutos. Pero la ebullición es también perjudicial para la calidad de la miel.

3.4. Después del tratamiento

Controlar el efecto del tratamiento tres semanas después de la primera aplicación.

En las colonias curadas, los opérculos claros y abombados ocultan larvas y ninfas sanas, pero las lagunas del pollo no han desaparecido del todo.

Si subsiste cría con loque, habría valido la pena retirarla y destruirla antes del tratamiento. Con retraso, eliminarla, tratar de nuevo y después controlar la curación. En caso de fracaso, destruir la colonia: es demasiado sensible.

3.5. Rechazo

Los métodos de tratamiento a base de antibioticos descritos anteriormente han sido prohibidos, a partir de 2003, por la reglamentación europea que impone la fijación de los límites máximos de residuos (LMR) en la miel para la utilización de medicamentos. Ahora bien, estos LMR no están fijados para los antibióticos, lo que prohibe su uso.

Además, hay que precisar que la utilización de antibióticos en apicultura (y también en otras producciones animales) plantea grandes problemas a causa de los residuos encontrados en la miel. Esto pone en evidencia el peligro que puede representar la miel contaminada para la salud humana.

— Por una parte, puede ser fuente de reacciones alérgicas peligrosas para el hombre;

— Por otra, los antibióticos, ingeridos en pequeñas dosis, favorecen la aparición de cepas resistentes de bacterias patógenas. Este fenómeno de resistencia de poblaciones bacterianas patógenas para el hombre parece que se generaliza y constituye un peligro potencial para la salud humana a nivel mundial. Por esta razón la legislación tiende a limitar, incluso prohibir, su utilización.

A la espera de que se puedan fijar rápidamente los LMR, quedan los métodos de transvase o de destrucción, la utilización de abejas resistentes y los métodos de profilaxis para combatir a la loque americana.

4. MICOSIS

4.1. Hongos saprófitos y parásitos

Los investigadores han encontrado en las colmenas una cincuentena de hongos microscópicos. La mayor parte de estas criptógamas viven como saprofitos sobre la maderaja cera, los cadáveres de las abejas o en la miel, sin atraer la atención de los apicultores por no ser dañinos a las abejas vivas.

Por el contrario, dos especies se desarrollan sobre el pollo e incluso sobre las abejas adultas, haciéndolos perecer. Estas son:

a) *Ascosphaera apis,* antes *Pericystis apis*, llamado pollo escayolado. Su aparato vegetativo de filamentos no tabicado-característico de los hongos menos evolucionados lleva órganos reproductores, machos sobre algunos filamentos, hembras en otros. *Ascosphaera*, a pesar de que no ataca más que al pollo, causa muchas preocupaciones a los apicultores.

b) *Aspergillus flavus*, el pollo petrificado, es considerado como más evolucionado que el anterior, porque sus filamentos son tabicados. Mucho menos frecuente que *Ascosphaera, Aspergillus* parasita al pollo y a los imagos (abejas aladas).

Las enfermedades o micosis causadas por estas dos especies parásitas son, desde hace mucho tiempo, conocidas en Alemania, en Suiza, en la mayor parte de Francia, en los Estados Unidos y en otros países. Durante mucho tiempo, las micosis apiarias habían escaseado en Provenza. En 1958, en los Bajos Alpes, la rápida extensión de la aspergilomicosis preocupó a los apicultores que explotaban las colmenas en trashumancia; en 1959, la pericistomicosis se manifestó en las colonias que habían invernado en la costa, desde la desembocadura del Ródano hasta los Alpes Marítimos. En 1960, las micosis eran conocidas en toda Provenza.

4.2. **Síntomas** (fig. 130)

Describiremos los ataques de *Ascosphaera*, con mucho los más frecuentes. Por otra parte, *Aspergillus* se revela por signos poco diferentes.

Como en el caso de las loques, el primer síntoma de una micosis es la irregularidad de la puesta: presencia de numerosos vacíos, o bien mezcla de huevos, larvas y ninfas de todas las edades.

Vistas de cerca, las larvas enfermas han perdido su reflejo nacarado. Se hunden o alargan en la celda y mueren, desecándose progresivamente a partir del fondo. A veces, la cabeza y los primeros anillos de las larvas muertas se distinguen todavía en su extremo anterior, hacia la abertura de la celda.

Las larvas atacadas por una sola clase de filamentos mantienen su color blanco incluso después de su muerte. Las que abrigan filamentos machos y filamentos

hembras se vuelven grises y después negras cuando el hongo forma sus órganos reproductores.

Los cadáveres con micosis se endurecen, de ahí su nombre de «pollo escayolado o petrificado». Las víctimas de *Ascosphaera* no se adhieren a las paredes de las celdas. Las obreras las extraen de ellas y las dejan caer sobre el suelo de las colmenas, en los cajones de polen o también las arrastran a las tablas de vuelo o ante las colmenas. Sin ver el pollo de sus colmenas, antes incluso de la aparición de otros síntomas, el productor de polen sabrá, al examinar el contenido de sus trampas, si sus colonias están o no atacadas de *ascosphaeriosis*.

Las larvas muertas por *Aspergillus flavus* parecen polen. Su consistencia dura permite distinguirlas del polen, siempre blando. Pegadas a las celdas, las larvas muertas son difícilmente extraídas por las abejas.

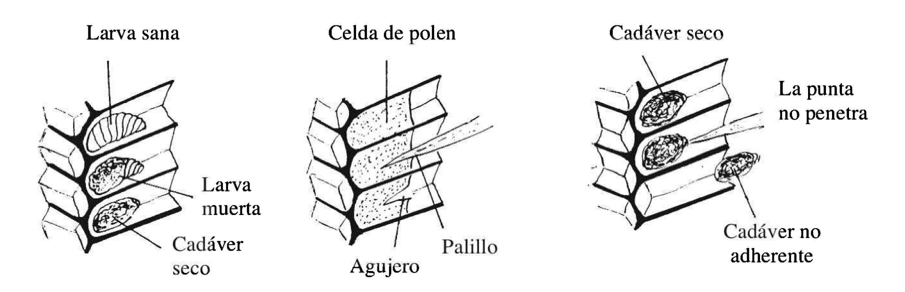


Fig. 130. **Síntomas de las micosis y forma de reconocerlas.**

El pollo operculado también puede perecer bajo el ataque de los hongos. Presenta, entonces, opérculos manchados de blanco, planos, a veces perforados por varios agujeros, que son confundibles con marcas de tiña; pero mientras que las larvas de tiña afectan a alvéolos contiguos, dispuestos en líneas rectas o quebradas, los opérculos que cobijan ninfas fungosas están esparcidos sobre el pollo, o agrupados en manchas más o menos redondeadas.

En Provenza, hasta el momento, no ha sido señalada la presencia de micosis en abejas adultas.

4.3. Gravedad, contagio, curación espontánea

La muerte del pollo por micosis frena el desarrollo de las colonias y reduce o suprime la recolección de miel. Un cuadro Langstroth puede contener centenares de larvas muertas en cada una de sus caras.

Las micosis parecen contagiosas. En los colmenares, las primeras colmenas enfermas son vecinas unas de otras, lo que parece indicar que el hongo pasa de una colmena a las que le rodean.

La deriva de las pecoreadoras, la transferencia por el apicultor de los cuadros portadores de larvas enfermas, lo mismo que otras manipulaciones apícolas, propagan tan fácilmente los hongos que *Ascosphaera* se encuentra en todas las colmenas.

En el interior de una colonia, las alimentadoras transmiten el agente patógeno de una larva a otra. La contaminación se hace por ingestión de esporas transmitidas por las alimentadoras a las larvas, pero también por esporas presentes en el alvéolo, que contaminan directamente la cutícula de las larvas.

A pesar de esta propagación generalizada, las colonias no son todas atacadas ni en el mismo grado. La sensibilidad a las micosis parece ligada al origen genético de las abejas. Ocurre que hay poblaciones que resisten mientras otras, próximas, son atacadas.

Las colonias buenas limpiadoras que se desembarazan rápidamente de las larvas y de las ninfas con micosis luchan mejor que las poblaciones de pobre comportamiento higiénico.

En el curso de la primavera, la enfermedad entra en regresión generalmente hasta desaparecer. La humedad en el interior de la colmena, así como el enfriamiento del pollo, favorecen la aparición de la ascosferosis.

4.4. Tratamientos

Existen medidas profilácticas eficaces para luchar contra la enfermedad. La literatura apícola aconseja combatir la humedad y el frío (colocar las colmenas en un sitio seco y soleado, sobre todo durante el invierno), suprimir los panales contaminados (con frecuencia lo son todos) y desinfectar los tableros con agua con formol o lejía. El apicultor debe evitar enfriar el pollo durante sus visitas y limitar el volumen de las colmenas en función de la población de abejas. También puede provocar una ligera aireación entre el suelo y el cuerpo de la colmena, con el fin de limitar la condensación. Evitar los jarabes demasiado ricos en agua que, una vez deshidratados por las abejas, generarán una higrometría favorable al hongo.

Por el contrario, la eliminación de las colonias sensibles, así como la reunión de la colmenas débiles ofrecen un interés seguro. Esto va en la dirección de la selección de colonias resistentes.

Todos estos tratamientos fácilmente aplicables, aunque eficaces, pueden no ser suficientes. Los tratamientos medicamentosos de las loques no han mostrado mucha eficacia en el pasado.

Los investigadores del laboratorio de Niza han experimentado mucho en condiciones particularmente rigurosas. Han comprobado la irregularidad de los resultados y se inclinan por la imposibilidad actual de preconizar tal o cual sustancia para combatir las micosis.

Más recientemente, varios equipos de investigación han puesto en evidencia el interés del timol para tratar la ascosferosis.

5. EL POLLO EN FORMA DE SACO O SACBROOD

Una enfermedad viral, el Sacbrood o pollo en forma de saco, se reconoce por el saco lleno de líquido que se forma en la parte trasera de las larvas muertas en su celda, y por el color grisáceo de la parte anterior de estas larvas, que se vuelven negras.

El virus del Sacbrood parece presente en la mayoría de las colmenas. La enfermedad se desarrolla bajo la acción de factores que la favorecen.

Poco frecuente, y poco grave, la enfermedad desaparece a menudo ella sola. Es levemente contagiosa por la reina, sin remedio específico; la afección no puede ser combatida más que por el cambio de reina o de raza.

Probablemente a causa del debilitamiento de las colonias por el ácaro, el pollo en forma de saco ha sido particularmente desarrollado con ocasión de la invasión de la varroa en Francia. No parece que plantee grandes problemas.

6. DEFENSA SANITARIA

6.1. Defensa individual

6.1.1. *Inspecciones sanitarias*

Toda visita, cualquiera que sea la estación o la finalidad debe incluir un parte sanitario. Así:

— Sin abrir una colmena, la tabla de vuelo y sus alrededores señalan micosis, acariosis, nosemiasis, etc. (Ver Vigilancia en todas las estaciones, capítulo 11).
— Al fin del invierno, se cuentan los cuadros de cría echando una ojeada de inspección, en busca de la sospechada «enfermedad subyacente».
— No se divida jamás sin estar seguro del buen estado de salud de los adultos, larvas y ninfas.
— En la recolección, sería bueno pensar en las enfermedades.
— En todo momento del año las pesadas, al informarnos, por una parte de la ganancia o pérdida de peso de una colmena, por otra de la variación de este peso con relación a la evolución del de otras colmenas, atraen la atención sobre el estado de salud de las colonias.

En caso de alerta, por la prensa o por los apicultores vecinos, se hace necesaria una inspección particular con objetivo definido. Si se quieren ver todas las colmenas, es

preferible comenzar por las aparentemente sanas. O bien examinar primero las colonias más dudosas. En uno u otro caso desinfectar el material después de cada visita.

6.1.2. *Toma de la muestra, ficha de datos*

En la duda, o a la vista de un diagnóstico preciso, tomar, según el caso:

— 50 gramos de abejas muertas, moribundas o vivas,
— una porción de cría de 15 × 15 centímetros aproximadamente.
— 50 gramos de miel, de cera o de polen,
— flores.

Embalar la muestra con papel o cartón (no en plástico, salvo la miel). Redactar una ficha de datos (pedir un ejemplar al laboratorio o a la DSV).

— responsable del colmenar: nombre y dirección,
— colmenar: situación, composición, fecha de la última inspección,
— síntomas observados,
— tratamiento sospechado, etc.

Expedir muestra y ficha de datos AFSSA: Laboratorio de investigaciones sobre la patología de los pequeños rumiantes y de las abejas BP 111. F-06902 Sophia Antipolis cedex. Tel.: (00 33/ 0) 4 92 94 37 00. Fax (00 33/ 0) 4 92 94 37 01).

6.1.3. *Botiquín*

Durante toda la duración de las inspecciones de primavera, el apicultor debe llevar, lo mismo que su careta, su ahumador o su elevacuadros, una caja que contenga los eventuales medicamentos para tratar las diferentes patologías constatadas sobre el terreno.

Estos accesorios le permitirán tratar las colonias enfermas o sospechosas el mismo día de su descubrimiento, sin hacer un nuevo viaje al colmenar. Todo retraso en las curas arrastra una pérdida de cosecha, aumenta el riesgo de contaminación de las colmenas próximas y prolonga la duración del tratamiento, ya que la loque americana no tratada se agrava siempre.

6.1.4. *Desinfección del material*

a) J. C. FAUCON, del Laboratorio Apícola de Niza, y C. SARRAZIN, del de Gap, aconsejan, en caso de enfermedad contagiosa, desinfectar el material (herramientas, colmenas, cuadros, panales, etc.) por remojo en una solución de lejía de dos grados clorométricos, asociada a un humectante como el teepool. Después de una agitación, esperar 30 minutos y después secar.

Una solución eficaz es la obtenida mezclando: 5 1 de agua, 250 cc. de lejía, 30 cc. de teepool.

b) ALBISETTI y BRIZARD preconizan varias formas de desinfección:

— Para todo el material: rascado cuidadoso eliminando desechos, cera y propóleos que serán quemados.

— Para panales estirados, cera: remojado sucesivamente con dos soluciones acuosas de formol al 20%, el primero durante 10 horas, el segundo durante 36.

— Para material de madera: flameado u horneado hasta un color pardo claro de la madera.

— Para material metálico: extractor, herramientas... 3 lavados y cepillados: agua, después lejía de sosa caliente y finalmente agua clara.

— Contra la Varroa o las tiñas: el gas sulfuroso obtenido por combustión de una mezcla azufrada en la cima de una pila de cuadros se ha revelado como un desinfectante eficaz.

6.2. Defensa colectiva

6.2.1. La GDS, la FNOSAD [1]

En cada departamento, una agrupación de defensa sanitaria apícola (GDSA), diferente del o de los sindicatos apícolas departamentales, vela por la sanidad de las abejas. Esta agrupación reúne a los apicultores que lo deseen, les informa, les aconseja, les facilita medicamentos y si ha lugar participa en la organización del chequeo y de la lucha contra la varroasis.

La Federación Nacional de Organizaciones Sanitarias Apícolas Departamentales (FNOSAD) reúne a las GDSA, publica un boletín bimestral: «La Salud de la Abeja», organiza cursillos, jornadas, demostraciones de defensa sanitaria y celebra un congreso anual.

6.2.2. *Legislación sanitaria*

Con el fin de evitar la propagación de las enfermedades contagiosas de las abejas, las disposiciones ministeriales francesas de 1957, 1963, 1980 y 1989 han indicado las medidas a tomar por los apicultores y por los prefectos (Dirección de los Servicios Veterinarios, Francia).

Eran consideradas contagiosas, desde el punto de vista legal, la loque americana, la loque europea, la acariosis y la varroasis, y la nosemiasis. Actualmente, únicamente la loque americana es oficialmente reconocida como legalmente contagiosa.

[1] FNOSAD, 41 rue Pernety, 75014 Paris.

La orden ministerial del 11 de agosto de 1980, modificada por la del 22 de febrero de 1984, agrupa los artículos relativos a la organización de los medios de lucha las enfermedades de las abejas. He aquí sus principales disposiciones con los números de los artículos implicados.

Art. 1. Bajo la autoridad del director departamental de los servicios veterinarios (DSV), se puede llamar a agentes especializados:

— asistentes sanitarios departamentales,

— especialistas apícolas,

— ayudantes de especialistas apícolas.

Los especialistas sanitarios y los ayudantes de especialistas apícolas vigilan el estado sanitario de las colonias de abejas de un grupo de comunas o de cantones: visitan las colonias, aconsejan e instruyen a los apicultores poco experimentados, toman, en las colmenas enfermas o susceptibles de estarlo, muestras que envían a los laboratorios facultados, controlan la aplicación de los tratamientos, etcétera.

El asistente sanitario departamental, verdadero técnico apícola de la Dirección de los Servicios Veterinarios, guía y coordina la acción de los especialistas apícolas.

Art. 9. Una agrupación sanitaria apícola puede ser facultada para aportar su apoyo moral, técnico y material y para financiar la lucha contra las enfermedades de las abejas.

Art. 12. La declaración anual de los colmenares es obligatoria (ver capítulo siguiente).

Art. 13. Cada explotación declarada recibe un número de matrícula (ver capítulo siguiente).

Arts. 14 y 15. Los transportes de abejas se reglamentan y efectúan bajo la protección de un certificado sanitario o de una cartilla de apicultor trashumante (ver lección trashumancia).

Art. 20. Bajo ciertas condiciones, los colmenares no matriculados, dados por abandonados, pueden ser destruidos o cedidos a un establecimiento de investigación o de enseñanza.

Art. 21. Cuando se confirme la existencia de una enfermedad reputada como contagiosa, el prefecto (Comisario de la República) emitirá una disposición que contenga la declaración de infección, disposición que preve:

Arts. 21 y 22. Una zona restringida en la que están prohibidos los desplazamientos y la introducción de colonias de abejas y de colmenas pobladas;

Arts. 21 y 24. Una zona de observación de donde las colmenas no pueden salir sin una autorización del DSV.

Art. 26. Esta disposición no será suspendida más que después de la destrucción del colmenar declarado infectado, o desaparición de la enfermedad, o ejecución de un tratamiento según las instrucciones y bajo el control del DSV.

► El registro de cría

A partir del 30 de junio de 2000, es necesario llevar un registro de cría por los apicultores cuyos productos sean susceptibles de ser vendidos para el consumo, a excepción de los «animales» mantenidos únicamente con fines de autoconsumo. Los productores son responsables de la calidad de los alimentos que producen, y más particularmente de los residuos de tratamientos (antibióticos, pesticidas, etc.). El registro de cría impuesto a los apicultores debe asegurar una buena trazabilidad de los productos alimentarios.

BO n.º 146 de 25 de junio de 2000, página 9613, Orden de 5 de junio de 2000 relativa al registro de cría:

Art. 1. La presente orden fija las modalidades según las cuales debe llevarse el registro de cría aludido en el II del artículo 253 del código rural, para todos los animales de las especies cuya carne o productos son susceptibles de ser vendidos para el consumo, a excepción ... de los animales mantenidos únicamente para fines de autoconsumo.

Los animales pertenecientes a las especies cuya carne o productos son susceptibles de ser vendidos para el consumo son especialmente los siguientes: ...

6. Las abejas.

Art. 3. El registro de cría está constituido por la reagrupación de los elementos siguientes:

- una ficha sintética de las características de la explotación;
- una ficha sintética de los datos concernientes al marco zootécnico, sanitario y médico de la explotación para cada especie animal;
- datos relativos a los movimientos de los animales;
- datos relativos al mantenimiento de los animales y a los cuidados que les son aportados;
- datos relativos a las intervenciones de los veterinarios.

El detentor llevará el registro de cría de forma ordenada y vigilará para asegurar una lectura y una comprensión fáciles.

Art. 4. El detentor establecerá una ficha sintética de las características de la explotación que comprende los elementos siguientes:

1. El número de la explotación, tal como se define en la reglamentación relativa a la identificación de los animales, o en su defecto el número bajo el cual ha sido efectuada la matriculación de la explotación prevista en el artículo L. 311-2 del código rural.
2. El nombre y la dirección de la explotación.
3. El nombre del detentor y su dirección si es diferente del de la explotación.
4. Si el detentor es una persona moral, o se trata de una persona física que delega en un tercero la misión de llevar todo o parte del registro, el (o los) nombre(s)

de la (o de las) persona(s) física(s) encargada(s) de llevar el registro de cría, precisando sus funciones y el período durante el cual tiene esta misión; esta mención no prejuzga la responsabilidad del detentor en cuanto al respeto de la presente orden.

5. Cuando el propietario de los animales no sea el detentor: el nombre y la dirección del propietario de los animales.
6. Los lugares y construcciones de la explotación sobre los que son mantenidos los animales a título habitual u ocasional, por ejemplo bajo forma de un plan masivo.
7. Las especies y características de los animales mantenidos en la explotación.

Art. 5. El detentor establece, por especie de animales mantenidos, una ficha sintética de los datos concernientes al marco zootécnico, sanitario y médico de la explotación, que comprende los elementos siguientes:

1. La especie animal.
2. El (o los) tipo(s) de producción.
3. La duración y los lugares habituales de manutención.
4. El nombre y la dirección del (o de los) veterinario(s) a quien(es) está confiado el seguimiento sanitario regular de los animales, así como el nombre y la dirección del (o de los) veterinario(s) sanitario(s) que interviene(n), llegado el caso, en el marco del seguimiento de las enfermedades reglamentadas si es diferente.
5. Si el detentor está afiliado a una organización de producción reconocida, el nombre de ésta.
6. Si el detentor aplica un programa sanitario de cría contemplado en el art. L. 612 del Código de Salud Pública, el nombre de la estructura concesionaria de este programa.
7. Si el detentor se afilia a un organismo con vocación sanitaria reconocida, el nombre de éste.

Los datos contemplados en los puntos 3 a 7 serán precisados, llegado el caso, en función del tipo de producción.

Art. 6. El detentor consignará en el registro de cría los datos siguientes concernientes a los movimientos de los animales:

1. El nacimiento de uno o varios animales, con la fecha, el tipo de animales, así como la identificación de cada animal o lote de animales.
2. La introducción de un animal o varios animales, con la fecha, el tipo de animales, la identificación de cada animal o lote de animales que entra, el nombre y la dirección del proveedor, así como, si se conoce, el nombre, número y dirección de la explotación de procedencia.
3. La muerte de uno o varios animales, con la fecha, el tipo de animales, la identificación de cada animal o lote de animales que sale, así como la orden de ex-

pedición otorgada en el marco del servicio público de aprovechamiento de reses muertas.

4. La salida de uno o varios animales vivos, con la fecha, el tipo de animales, la identificación de cada animal o lote de animales que sale, la causa de la salida, el nombre de la persona física o moral a la que se vende o confía el animal o lote de animales, así como, si se conoce, el nombre, número y dirección de la explotación o establecimiento de destino.

La noción de salida tiene en cuenta tanto la cesión a título gratuito u oneroso como el préstamo, el internamiento o el sacrificio. El tipo de animales debe indicar principalmente la especie, el tipo de producción a la que son destinados los animales si existen varias de ellas en la explotación, eventualmente la raza o la cepa y la clase de edad. En el caso de animales que no son identificados individualmente, la identificación del lote debe venir acompañada por una indicación del número de animales comprendidos en el lote.

El registro de los datos citados se puede efectuar a través de una clasificación de órdenes de expedición o de retirada de los animales y, si llega el caso, de certificados sanitarios.

Art. 7. En lo referente al mantenimiento de los animales y a los cuidados que se les dan, el detentor consignará o incluirá en el registro de cría los datos siguientes:

1. Los resultados de análisis obtenidos para establecer un diagnóstico o apreciar la situación sanitaria de los animales o de la explotación.
2. Las actas de visita o informes sanitarios elaborados por todo agente contemplado en el artículo 9.
3. Las prescripciones, incluidas las referentes a los alimentos medicados.
4. Mención de la administración de medicamentos veterinarios, incluidos los alimentos medicados, con indicación:
   — de la naturaleza de los medicamentos (nombre comercial y en su defecto sustancias activas):
   — de los animales a los que son administrados, vía de administración y dosis cotidiana administrada por animal, pudiendo ser sustituidas estas menciones por una referencia a la prescripción relativa al tratamiento administrado si la prescripción conlleva estas indicaciones;
   — de la fecha de comienzo y de fin del tratamiento;
   — cuando el medicamento administrado a los animales contenga una sustancia contemplada en II del artículo 254 del código rural, del nombre de la persona que administra este medicamento y, si no se trata de un veterinario que haya cumplido con las obligaciones previstas en el artículo 309 del código rural, del nombre del veterinario bajo cuya responsabilidad se efectúa esta administración.
5. Mención de la distribución de alimentos suplementados con un aditivo perteneciente a las categorías «antibióticos», «coccidiostáticos y otras sustancias

medicamentosas» o «factores de crecimiento», con indicación del nombre comercial o, en su defecto, del tipo de alimento, de los animales a los que son distribuidos, fechas de comienzo y fin de la distribución.

6. Las etiquetas o documentos que sirvan de etiquetado de los alimentos para animales, incluidas las materias primas no producidas en la explotación y los alimentos medicamentosos.
7. Las órdenes de expedición o una remisión a las facturas relativas a los medicamentos veterinarios que no están sujetos a prescripción o no han sido objeto de una prescripción.

Art. 8. El detentor puede consignar en el registro de cría los datos complementarios a los impuestos por la presente orden, tales como los previstos en el pliego de condiciones que contemplan la obtención de una etiqueta o de una certificación de conformidad, en la medida en que se preserve la legibilidad del registro de cría.

Art. 9. Todo veterinario que intervenga en animales cuya carne o productos sean susceptibles de ser vendidos para el consumo, con ocasión de una visita a la explotación, debe visar el registro de cría concerniente a estos animales, precisando la fecha de su intervención y su nombre. Debe anotar:

— sus observaciones generales relativas al estado sanitario de los animales sobre los que ha intervenido o sus rendimientos zootécnicos;
— el diagnóstico relativo a los animales enfermos, siempre que sea establecido;
— si llega el caso, la eutanasia realizada, con identificación del animal o del lote de animales interesados:
— los análisis efectuados o solicitados a un laboratorio;
— los tratamientos prescritos, incluidos los que son objeto de una administración directa por el veterinario, la identificación de los animales afectados por estos tratamientos, así como los tiempos de espera correspondientes;
— las referencias a toda prescripción o toda acta elaborada durante la visita, que pueden reemplazar a las menciones contempladas en los apartados anteriores cuando éstas figuren en la prescripción o en el acta.

Las mismas disposiciones se aplican para toda intervención:

— de los funcionarios o agentes cualificados titulares o contractuales que dependan de la Dirección encargada de los servicios veterinarios del Ministerio de Agricultura, pertenecientes a las categorías designadas de conformidad con el artículo 311-1 del código rural y que intervienen dentro de los límites previstos en el citado artículo;
— de los **agentes especializados en patología apícola**, habilitados por la autoridad administrativa competente y que intervienen bajo su responsabilidad en la lucha contra las enfermedades de las abejas.

Art. 10. El soporte del registro de cría debe ser de papel. Debe estar paginado al menos por la parte en que se escriben las menciones hechas por los intervinientes contemplados en el art. 9 y los agentes de control citados en el art. 13.

El detentor consignará y anotará los datos descritos en los artículo 6 y 7, en orden cronológico por tipo de datos.

Sin embargo, los datos citados en el artículo 6 y en el artículo 7, puntos 4 y 5, pueden consignarse y completarse sobre un soporte informático, a condición de que la puesta al día de estos datos sobre soporte de papel tenga lugar al menos una vez al trimestre, así como durante toda visita del veterinario que interviene en los animales afectados por el registro, así como a toda petición de los agentes mencionados en los artículos 215-1, 215-2, 259, 283-1 y 283-2.

Art. 11. El registro de cría se conservará en la explotación durante un tiempo mínimo de cinco años siguientes al año de consideración de la última información registrada.

Sin embargo:

— cuando se considere que la teneduría de una parte del registro de cría es efectuada por la aplicación de otras disposiciones reglamentarias mencionadas en el artículo 12, será la duración de conservación prevista por estas disposiciones reglamentarias la que se aplicará para la parte del registro afectada;

Art. 12. Para **las abejas**, se considera que la teneduría del registro de cría, previsto por el artículo 253-II del código rural, es efectuada por:

- la clasificación de las declaraciones relativas a los colmenares, hechas de conformidad con las disposiciones del artículo 12 de la orden de 11 de agosto de 1980, y de los certificados sanitarios y de procedencia entregados, si llega el caso, al detentor de conformidad con el artículo 15 de la misma orden;
- el registro de los tratamientos efectuados sobre los colmenares con indicación;
- de la naturaleza de los medicamentos (nombre comercial o, en su defecto, sustancias activas);
- de los colmenares afectados por el tratamiento, y de la cantidad administrada por colmena, pudiendo ser reemplazadas estas menciones por una referencia a la prescripción relativa al tratamiento administrado si la prescripción conlleva estas indicaciones;
- de la fecha de comienzo o del período de tratamiento;
- la clasificación de los resultados de análisis obtenidos para establecer un diagnóstico o apreciar la situación sanitaria de las abejas, de las actas de visita o informes sanitarios elaborados por todo el que interviene según el artículo 9, de las disposiciones y de las prescripciones de los agentes especializados en patología apícola.

Cuando un animal sale temporalmente de una explotación, quedando bajo la guardia y los cuidados de su detentor habitual, los datos relativos a los movimientos del animal durante su salida, así como a su mantenimiento, a los cuidados que le son suministrados y a las intervenciones eventuales de veterinarios durante este mismo período, serán consignados en una ficha de permanencia que se conservará después en el registro de cría llevado en la explotación donde al animal es habitualmente mantenido.

Art. 13. Cuando los agentes mencionados en los artículos 215-1, 215-2, 259, 283-1 y 283-2 del código rural controlen el registro de cría, ellos insertarán su visado, en el que figurarán eventualmente observaciones sobre las modalidades de teneduría del registro u observaciones de orden sanitario, zootécnico o médico relativas a los animales criados.

Art. 15. La presente orden se aplicará a partir del 30 de junio de 2000.

Art. 16. El director general de alimentación y los prefectos estarán encargados, cada uno de ellos en lo que les afecte, de la ejecución de la presente orden, que será publicada en el Boletín Oficial de la República Francesa.

Los Servicios veterinarios y los GDSA pueden informar a los apicultores sobre las modalidades de teneduría de este pliego de condiciones.

6.3. Condiciones de eficacia de la defensa sanitaria

Para ser eficaz, la legislación sanitaria debe tener en cuenta dos hechos:

1. Todos los grandes colmenares son, un día u otro, atacados por una de las cuatro enfermedades que repetimos: loque americana, loque europea, acariosis y varroasis.
2. El apicultor vigilante, que detecta las enfermedades contagiosas desde su aparición y que él mismo, enseguida, cuida o destruye sus abejas, es mejor que todos los servicios sanitarios.

7. CONCLUSIÓN

7.1. Situación actual

El apicultor que no trata loques, acariosis, nosemiasis, o que no detecta la varroasis es ignorante o culpable de negligencia, y en todo caso responsable de la persistencia y posterior extensión de focos de infección.

Las facilidades ofrecidas por los tratamientos actuales han dado paso al olvido y al abandono, creando una situación nueva respecto a las enfermedades contagiosas de las abejas.

En un primer momento, loques y nosemiasis especialmente, han retrocedido. Departamentos enteros parecían saneados, de ahí el sentimiento de seguridad y confianza en los medios puestos a disposición de los poseedores de colmenas.

No ha tardado en llegar un segundo momento, el de la relajación del chequeo, negligencia que se traduce ahora por una u otra de las tendencias siguientes:

Por una parte, la de los ignorantes y los inconscientes, que, sin quererlo ni saberlo, mantienen en sus colmenas a los agentes de enfermedades contagiosas antes de

abandonar al pillaje las colonias debilitadas o moribundas. Por su culpa, la infección persiste y después se extiende por decenas de kilómetros cuadrados. Los nuevos focos se hacen tanto más peligrosos cuanto que nada les delata sino la red de confidencias apícolas.

Por otra parte y por reacción, otros apicultores llegan a tratar sistemáticamente una vez por año todas sus colonias.

Tienen razón cuando combaten la varroasis puesto que no existe en este momento ningún procedimiento de erradicación de este parásito.

Se equivocan, por las razones que hemos indicado, al tratar colonias no enfermas, en particular tratar preventivamente con antibióticos.

7.2. ¿Tratar o suprimir?

En caso de tener abejas afectadas, el apicultor se encuentra ante esta alternativa: tratar o suprimir. Su decisión dependerá de la naturaleza de la afección, de la importancia de la población y de la estación.

a) Si la *enfermedad es contagiosa:* loque americana, acariosis, varroasis, nosemiosis, tal vez micosis, y si la colonia es fuerte, los cuidados se imponen.

Por el contrario, una población reducida y enferma será aniquilada (asfixiada, por ejemplo, con gas sulfuroso); la cera, fundida; la colmena, flameada o desinfectada con lejía o formol; los cuadros y nido de cría, quemados.

b) Si la *afección no es contagiosa:* mal de mayo, otras intoxicaciones, diarrea, loque europea en muchos casos, recomendamos curar, esperar la estación de la mielada y colocar la colonia atacada sobre una colmena fuerte y con buena salud. La reunión hará desaparecer la población que ha causado preocupaciones y producirá miel.

c) En el umbral del invierno más valdrá suprimir que cuidar.

En todos los casos, existe un principio que siempre se verifica: guardar colonias fuertes y alimentarlas con una alimentación equilibrada en caso de carestía por una parte, y suprimir los valores improductivos y las colonias demasiado enfermas por otra parte, es una prueba de éxito sanitario de nuestros colmenares.

CAPÍTULO 10

Instalación, vigilancia. Primera visita al final del invierno

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Criticar el emplazamiento de uno o varios colmenares en lo relativo: al trabajo de las abejas, densidad y disposición de las colmenas, trabajo del apicultor, distancias legales.

Vigilar una colmena: *la colmena,* alojamiento de las abejas; *las provisiones,* sopesado, o mejor pesado; *las abejas,* signos de actividad, cronometraje de llegadas, signos desfavorables.

Evaluar una colonia: un apicultor, un ayudante para ahumar, otro para tomar notas o un magnetófono para registrar comprobaciones sobre: *la colmena,* su estado, su valor; *la colonia,* número de abejas; *el pollo,* sano o enfermo, compacto o incompleto; valor de *la reina; las provisiones:* miel y polen.

Medir la superficie de cría de todas las colonias de un colmenar.

Comparar los pesos de las provisiones al comienzo de la añada con la superficie de pollo en la primera visita.

O también, el día de la primera visita: pesar las colmenas, contar los cuadros de cría, trazar la gráfica de peso de las colmenas-número de cuadros de cría. ¿Qué comprueba usted?

Observar la forma de los nidos de cría.

Atender las colonias huérfanas y zanganeras: emplear un cuadro-testigo.

Preparar jarabe concentrado y candí.

Adquirir una agenda para anotar las inspecciones.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. EMPLAZAMIENTO DE LAS COLMENAS

La situación del colmenar debe facilitar el trabajo de las abejas y el del apicultor, respetando siempre la reglamentación relativa a las distancias a observar entre las colmenas, por una parte, y las vías públicas y propiedades vecinas, por otra.

1.1. El trabajo de las abejas debe resultar cómodo

a) Por la proximidad de las fuentes de néctar y polen. La obrera pecorea preferentemente a menos de un kilómetro; raramente va más allá de tres kilómetros.

b) Por un microclima favorable fuera de capas de aire frío. El asiento mejor está abrigado del viento y de la humedad, soleado por la mañana y tarde, rodeado de arbustos en los que se posarán los enjambres y, delante de las colmenas, libre de plantas bajas.

c) Por una disposición de colmenas que evite la deriva de las pecoreadoras; separaciones variables, series de colmenas en líneas sinuosas o quebradas, o bien en círculos, o en pequeños grupos de una decena, piqueras orientadas en diferentes direcciones (las orientaciones este y sur, a menudo, son las mejores); postes, piedras, matorrales sirven de orientadores visuales.

d) Por la ausencia de vibraciones debidas al paso de trenes o camiones, o al roce de las ramas bajo el efecto del viento.

e) Por el mantenimiento a distancia de animales vagabundos: perros, bovinos, cabras..., por medio de pastores eléctricos, vallas o alambres de espino tendidos entre sólidas estacas.

f) Por la proximidad de agua, útil al final del invierno y en primavera, en la reanudación de la cría, cuando las nodrizas diluyen la miel destinada a las larvas. Pero hay que alejar las colmenas de los sitios húmedos o inundables.

1.2. El trabajo del apicultor

Se facilita si el colmenar está próximo a su domicilio, en terreno llano o poco inclinado, seco, de fácil acceso en camión, al abrigo de inundaciones e incendios, y si es posible, de ladrones. Se hace más cómodo en los sitios agradables; trabajar con las abejas en un sitio extraordinario es un doble placer para el apicultor.

Las colmenas, distanciadas unas de otras entre 1 y 2 m, o en grupos de seis a diez, estarán dispuestas en una sola fila irregular o en varias filas no paralelas, separadas por lo menos cuatro metros. (Además, ver *Deriva,* capítulo 4).

El número de colonias por colmenar pone frente a frente el trabajo de las abejas (si son poco numerosas, sacan un mejor provecho de los recursos del lugar) al del apicultor: menos tiempo perdido que si las colonias están agrupadas.

Números razonables son los situados alrededor de:

— 20 colonias en un colmenar estante;

— 50, 100 colmenas o más, es decir, el cargamento de medio camión o un camión en apicultura trashumante.

1.3. La reglamentación

Consta de tres tipos de textos:

— El *Código rural,* cuyas disposiciones son aplicables en toda Francia.

— La *orden ministerial* de 11 de agosto de 1980, modificada por la del 24 de febrero de 1984.

— Los *decretos de las Prefecturas o municipales* en vigor en un departamento o en una comuna.

1.3.1. *Los artículos 206 y 207 del Código rural dicen*

«Los prefectos fijarán, después de oir los consejos generales, la distancia a observar entre las colmenas de abejas y las propiedades vecinas o la vía pública, salvo, en todo caso, la acción por daños, si hay lugar.

Los alcaldes facilitarán a los propietarios de las colmenas todas las medidas que puedan garantizar la seguridad de las personas, animales y, también, la protección de las cosechas y frutos.

A falta del decreto prefectoral previsto por el artículo precedente, los alcaldes determinarán a qué distancia de los edificios habitados, de las carreteras y vías públicas, se deben establecer los colmenares descubiertos.

De todas formas, no están sujetas a ninguna prescripción de distancia las colmenas separadas de las propiedades vecinas o de los caminos públicos por un muro, una empalizada de placas juntas, un seto vivo o seco, sin solución de continuidad.

Estas cercas deben tener una altura de dos metros por encima del suelo y se extenderán, al menos, dos metros a cada lado de la colmena».

La disposición de la Prefectura de Var, restrictiva pero lógica, precisa: «Los cerramientos deben tener una altura de dos metros sobre el nivel de la tabla de vuelo más elevada».

1.3.2. La Orden ministerial, de 11 de agosto de 1980 modificada por la de 24 de febrero de 1984, abroga la orden modificada del 5 de enero de 1957

Dos de sus artículos tratan del emplazamiento y matriculación de colmenares. Son, en resumen

Art. 12. Todo apicultor está obligado a declarar en el mes de diciembre de cada año las colmenas de las que es propietario o detentador, precisando su número y emplazamiento y a la Dirección de Servicios Veterinarios (DSV) del departamento correspondiente a su domicilio.

Se entregará a los interesados un recibo de las declaraciones.

Art. 13. Cada explotación declarada recibe a título permanente un número de matrícula compuesto por seis cifras, de las que las dos primeras reproducen el número de matrícula del declarante (fig. 131).

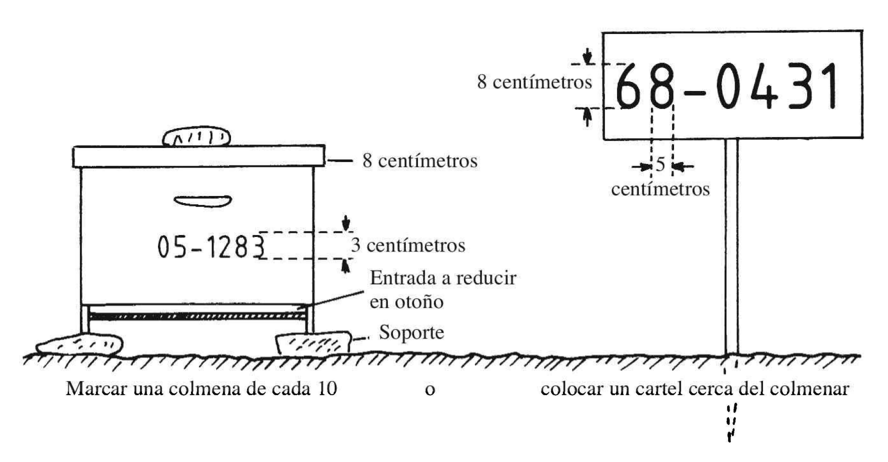


Fig. 131. **Matriculación de las explotaciones apícolas.**

El número de matriculación debe ser reproducido en caracteres aparentes e indelebles:

- o sobre todas las colmenas: cifras de al menos 3 cm de altas,
- o sobre el 10% de las colmenas;
- o sobre un cartel colocado en las proximidades del colmenar.

En estos dos últimos casos, cada cifra medirá al menos ocho centímetros de altura y cinco de anchura.

Sin embargo, no es indispensable poner un número de identificación sobre todas las colmenas colocadas en la proximidad del domicilio del apicultor o en una propiedad cerrada y guardada.

Además, los explotadores de colmenas sitos en varios departamentos no hacen sino una sola declaración, a la DSV del departamento correspondiente a su domicilio.

1.3.3. *Los decretos prefectorales*

Son renovados de tiempo en tiempo (los más antiguos tienen 80 años). Determinan las distancias entre las colmenas y las propiedades privadas y entre las colmenas y las vías públicas. Ciertas disposiciones tienen en cuenta las particularidades cantonales, ciertas industrias (azucareras, pastelerías, fábricas de regaliz, etc.), o establecimientos de carácter colectivo: escuela, cuartel, hospital, camping, deportes...

Sin poder generalizar las disposiciones de los decretos prefectorales, a pesar de todo indiquemos:

- que la distancia de las colmenas con respecto a las vías públicas o a las propiedades privadas van, en general, de 3 a 50 m, en general.
- que, en cerca de la mitad de los departamentos, las colmenas deben estar separadas 100 m de establecimientos públicos de carácter colectivo.
- que las distancias se miden desde el exterior de la colmena (fig. 132).

1.3.4. *Obligación del apicultor*

Todo apicultor, antes de instalar sus colmenas, debe informarse sobre las distancias prescritas en su localidad.

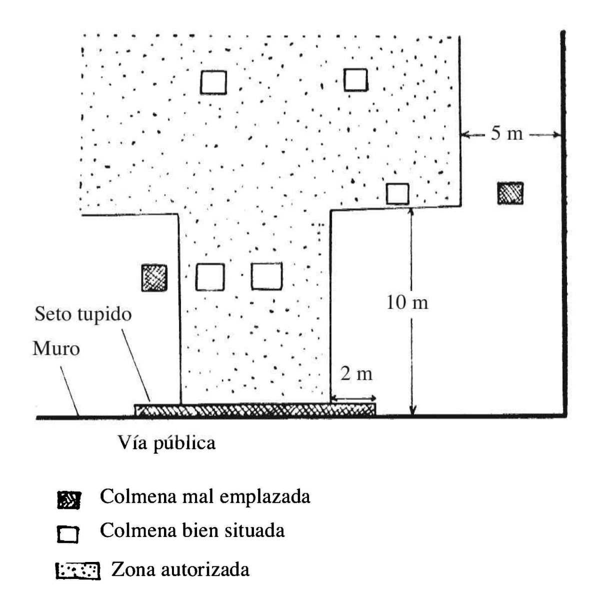


Fig. 132. **Distancias a respetar cuando se instalan colmenas pobladas, cuando la norma prefectoral en vigor exige una distancia de, al menos, 10 m de las vías públicas y 5 m de las propiedades privadas.**

A pesar de la observación de las distancias legales, la responsabilidad civil (reparación del daño) y la responsabilidad penal (condena que cae sobre el autor de una infracción) del apicultor pueden provenir de los inconvenientes de la vecindad y de los accidentes causados por sus abejas a personas o animales.

En efecto, de cualquier manera que instale sus colmenas, el propietario de las abejas o el que se ocupe de ellas es siempre tenido por civilmente responsable de los daños que éstas puedan ocasionar. El guarda de las abejas sólo se libra de responsabilidad si aporta pruebas de que el accidente es imputable a una falta de la víctima o a fuerza mayor.

Las sociedades de apicultura, así como la dirección de ciertas revistas, aseguran con tarifas mínimas a sus asociados o abonados contra los accidentes que causan sus abejas.

En todos los casos, habida cuenta de los textos legislativos en vigor, conviene elegir, para las colmenas, un sitio tranquilo, alejado de los caminos frecuentados y de las propiedades vecinas.

También es importante mantener, si es preciso en forma de regalos de miel, buenas relaciones con los vecinos del colmenar. En caso de necesidad, buscar una solución más lógica que legal. Un tarro de miel, dado al cartero o al fontanero al que le han picado las abejas instaladas en las proximidades de la casa, ha remediado situaciones como conoce un día y otro todo poseedor de colmenas.

1.4. Precios de los emplazamientos

El alquiler de un emplazamiento para colocar las colmenas se fija en dinero o en miel.

Las tarifas, libres, se entienden por colmena o por colmenar. Las variaciones se deben a la región y a la competencia que se hacen los apicultores. Los siguientes ejemplos lo testimonian:

En el Jura, para 25 a 40 colmenas: 5 kg de miel o 15 € por emplazamiento y año.

En Saboya, para un colmenar sedentario de 20 colmenas: 6 a 7 kg de miel por año.

Sobre lavandín en los Alpes de la Alta Provenza, en las praderas de los Altos Alpes, donde las colonias se estacionan 1 ó 2 meses el precio máximo puede alcanzar, por colmena, $^{1}/_{2}$ kg de miel o 1,5 €, o incluso más.

2. VIGILANCIA EN INVIERNO (UNA VEZ AL MES) (fig. 133)

El examen exterior de una colmena poblada da idea, en cierta medida, de las cualidades del alojamiento de las abejas y del estado de la colonia.

2.1. Aislamiento y protección de la colmena

La colmena está aislada de la humedad del suelo por un soporte simple y económico (de madera, hierro, cemento, piedra, ladrillos). Está protegida de las lluvias por un techo estanco y por un revestimiento (por ejemplo, pintura) adecuado. Una piedra mantiene el techo en su sitio en las regiones de mucho viento.

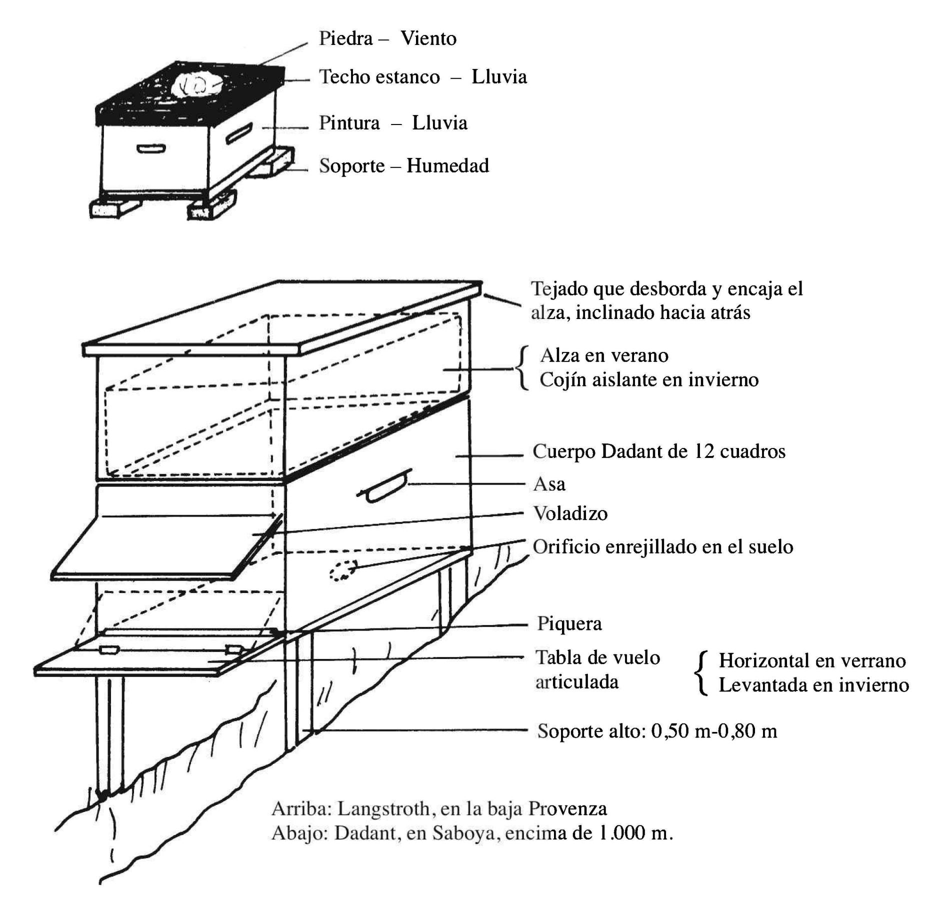


Fig. 133. **Una colmena en invierno.**

La colmena debe ser también aislada del frío, al menos en invierno, en la mayor parte del territorio francés. Las calorías irradiadas por el racimo de abejas se escapan especialmente por arriba. Por consiguiente, duplicar el cubridor con una lona, con un cojín de paja de trigo, con una placa de materia aislante...

Alejar también la colmena de las ramas que, al rozar la morada de las abejas por la acción del viento, turban su descanso.

El viento debe ser temido por otra razón. La agitación que provoca en las abejas al penetrar por la piquera perjudica la invernada. Si no es posible aislar la colmena del

viento, al menos conviene sustraer su entrada al soplo de los vientos dominantes orientándola correctamente.

2.2. Aireación de la colmena

La colmena, o más exactamente la colonia que contiene, debe estar aireada. La piquera, sola o asociada a los orificios enrejillados del suelo o de las paredes de la colmena, deja circular el aire.

Por falta de experiencias suficientes con números a este respecto, es difícil conocer la superficie útil del o de los orificios de aireación de una colmena poblada en invierno.

Parece que esta aireación es función:

— del clima general de la región y del microclima del lugar,

— de la orientación de la piquera con relación a los vientos dominantes,

— de la importancia de la población,

— de los invasores, como ratones, ratoncillos...

En cada situación el apicultor intenta evitar a sus colmenas:

— el hundimiento prolongado en la nieve; la nieve se hace impermeable cuando se transforma en hielo,

— la penetración seguida del alojamiento de roedores que devoran la miel, cera, polen;

— el exceso de aireación que arrastra un fuerte consumo y baja la temperatura interior. A este respecto las aberturas enrejilladas del suelo o de las paredes pueden ser, en ciertas situaciones, más nefastas que beneficiosas,

— la falta de aire que provoca la condensación que causa el enmohecimiento de los cuadros de los bordes y del suelo, así como el retraso en la reanudación de la puesta. Evitar piqueras demasiado pequeñas y láminas de plástico que hagan de cubridores.

En todos los casos aconsejamos:

— prever los efectos de la nieve: paranieves o soporte elevado,

— en otoño, reducir la piquera a menos de un centímetro de altura o utilizar rejillas para impedir la penetración de los roedores en invierno en la colmena.

— si fuera necesario, limitar en otoño mediante una división el volumen ofrecido a la colonia

— abrir la piquera en 15 a 20 milímetros de altura en toda la anchura de la colmena cuando, a partir de diciembre, los huéspedes indeseables han establecido ya sus cuarteles de invierno.

— elevar el cuerpo de la colmena del suelo con pequeñas cuñas de un espesor de 5 mm, para favorecer el paso del aire y evitar la condensación en las regiones húmedas;
— inclinar ligeramente hacia adelante el suelo de la colmena para evitar la penetración de agua de lluvia y para evacuar el aire interior cargado de humedad.

2.3. Características de una buena colonia

Una buena colonia pesa, es activa y no presenta signos inquietantes.

a) *Pesa.* Para saberlo, sopesarla o, mejor, pesarla.

Para sacar partido de las cifras dadas por la báscula es necesario saber cuánto pesa una colmena ocupada por una colonia media (ni fuerte ni débil) desprovista de provisiones. A finales de diciembre, en la Baja Provenza, una colonia en colmena Langstroth, en pino de las Landas de 21 mm de espesor, sin techo, pesa alrededor de 18 kg si está desprovista de provisiones.

Estos 18 kg se descomponen:

Colmena provista de sus cuadros vacíos: 15 kg aprox.

Abejas: 2 a 3 kg aprox.

Idealmente, el peso de una colmena Langstroth poblada nunca debe descender por debajo del mínimo aumentado en 2 kg, o sea, en el caso citado más arriba: 18 + 2 = 20 kg.

b) Es *activa.* A la mitad de un día soleado, salen numerosas *pecoreadoras;* acarrean *polen,* signo de la probable existencia de larvas y de una reina. Los *machos* son raros o ausentes. Un pequeño número de pecoreadoras indica debilidad, retraso o enfermedad, o, por el contrario, cría muy numerosa.

c) *No presenta signos inquietantes.* Abundantes cadáveres delante de la tabla de vuelo señalan una enfermedad (acariosis, nosemiosis), un accidente (intoxicación por polen, insecticida, etc., congestión) o hambre.

Las abejas que consumen sus provisiones de miel abandonan, en tiempo frío, los *opérculos de cera* reducidos a finas partículas a la entrada de la colmena. Si los restos de opérculos son gruesos, es que un ratón se ha refugiado en la colmena.

Cuando tras la reactivación de la cría vuelven fuertes fríos tiene lugar una *extracción de ninfas muertas.* Las abejas limitan la cría, se agrupan en racimos. Pueden destruir pollo vivo (comenzando por el más joven), abandonar una parte de la cría que ya no es calentada y que morirá antes de ser expulsada por las limpiadoras.

La diarrea se reconoce por los regueros de excrementos oscuros sobre la tabla de vuelo o sobre las paredes de la colmena, o delante de ella.

Si se *golpea ligeramente sobre la colmena,* una colonia con buena salud responde con un zumbido breve, mientras que una colmena huérfana murmura largamente.

2.4. Pérdidas invernales

En invierno, o más exactamente durante el período de parada de la puesta y en el curso de los dos primeros meses de su reanudación—en nuestro clima, entre octubre y marzo— pueden morir colonias. Tiene esto varias causas:

— *falta de víveres,* resultado de una negligencia del apicultor que no ha pesado sus colmenas y completado eventualmente sus provisiones o que no ha impedido la penetración de roedores;

— *largo período de frío* que impide a las obreras ir del racimo a las reservas de miel situadas demasiado lejos de ellas (éste puede ser el caso si se deja miel en el alza para el invierno, las abejas en racimo no pueden desplazarse hasta el alza).

— *provisión de calidad defectuosa:* mielatos;

— *enfermedades:* loques, nosemiasis, acariosis, varroasis;

— *reina vieja*, o joven, que ha llegado al fin de su existencia, colonia huérfana.

El apicultor competente previene los cuatro primeros casos de mortalidad: sus colonias están sanas, sus colmenas pesadas, al abrigo de roedores y organizadas para la estación fría.

Sólo es parcialmente posible poner remedio a la última causa de mortalidad invernal, reina fisiológicamente envejecida. En efecto, del 15 al 25% de las reinas de un año pueden desaparecer naturalmente antes de alcanzar dos años (ver: Duración de la vida de las reinas, capítulo 3).

En un colmenar perfectamente llevado, la desaparición de colonias en invierno no debe afectar más que a un porcentaje de ellas inferior a dos veces el número de meses sin puesta, o sea, en las mejores condiciones, por supuesto en ausencia de enfermedades, al 3% aproximadamente en la costa mediterránea, y del 4 al 6% en el centro y oeste de Francia.

Una encuesta dirigida por el doctor CANTENEUR en los departamentos del nordeste de Francia en el curso de un invierno, revela porcentajes de pérdidas que sobrepasan a menudo el 10%, algunas veces incluso el 50% (pérdidas del mismo orden de magnitud durante el invierno 1985-86). Las causas de estas pérdidas se reparten por orden decreciente entre:

— provisiones insuficientes o de mala calidad (mielatos o mieles fermentadas),

— colonias demasiado débiles al empezar a invernar,

— alojamiento mal aislado, húmedo, no protegido de los roedores,

— enfermedades: nosemiasis, acariosis, varroasis o virosis,

— predadores como ratones, martas, tejones, pájaros carpinteros.

En el Mediodía, como en otras partes de Francia, las pérdidas aumentan en proporción a la ignorancia y la negligencia del responsable del colmenar. Es preciso tener siempre presente en el ánimo:

— que la estación apícola de un año comienza al final del verano precedente,
— que a la aproximación del sopesado hay que preferir la exactitud de la pesada seguida de la aportación juiciosa de una alimentación de apoyo. No dudar en dejar las abundantes provisiones necesarias para las abejas.

3. PRIMERA INSPECCIÓN A LA SALIDA DEL INVIERNO

Tiene lugar entre la segunda quincena de febrero y comienzos de marzo en la Costa Azul, durante marzo o incluso abril en otras regiones de Francia, y principios de mayo en montaña.

La primera visita del año debe ser completa.

Tendrá lugar cuando las abejas salen, entre las 10 y las 16 horas. Un ayudante para ahumar abrevia el trabajo.

Dos precauciones importantes para esta primera visita del año; y también un consejo:

— Comenzar por las colonias que parezcan gozar de buena salud; terminar por las colmenas sospechosas. Después de la inspección de una colonia enferma o simplemente dudosa, desinfectar elevacuadros, cepillo, manos... con lejía diluida.
— No modificar ni el orden ni el sentido de los panales, o dicho de otra manera, volver a poner los cuadros exactamente en el sitio que ocupaban.
— Sin embargo, cuando en la primera inspección se tiene la sorpresa de ver las colonias mucho más desarrolladas de lo previsto, se puede ayudar a sus buenas perspectivas colocando en el centro de su cría un cuadro estirado. La reina pondrá en él enseguida.

En esta época, no introducir jamás cera estampada en el nido de cría. Demasiado pronto, antes de que las abejas construyan, la colocación de cera estampada en el nido de cría lo divide en dos partes, de las que una será abandonada por la reina. Esto frena la extensión de la puesta cuando lo que se desea es estimularla.

Con ocasión de la primera inspección del año, la atención se centra directamente sobre el pollo, la reina, las provisiones y, accesoriamente, el estado de los panales.

3.1. **El pollo** (cuadro A)

El pollo es el futuro de la colonia. De su presencia, salud, naturaleza y abundancia dependen las posibilidades de la colmena. Es, pues, el primer elemento sobre el que ha de fijar la atención el apicultor en la inspección a la salida del invierno.

Dos casos se presentan a continuación.

3.1.1. *Pollo inexistente*

La ausencia de huevos, larvas y ninfas hace pensar en la orfandad. Sin embargo, una reina joven, en fase de apareamiento o de puesta, puede encontrarse en una colmena privada momentáneamente de pollo. Interesa por ello distinguir con seguridad la colmena huérfana de la colonia con reina joven que pondrá (más adelante, ver: 3.2.2 *Reina ausente*).

3.1.2. *Pollo presente*

Si el pollo existe, con sus huevos, larvas y ninfas, es primero necesario saber si está enfermo o con buena salud. Para ello examinar los cuadros, uno a continuación de otro, por las dos caras, o, si se quiere ir más deprisa, con atención únicamente uno o dos cuadros. Desembarazarlos de sus abejas, sacudiéndolas mediante un golpe brusco o por cepillado. Orientar el cuadro para que la luz ilumine bien las larvas.

3.1.2.1. Pollo enfermo

El pollo puede estar atacado por la loque europea, la americana o por micosis. (Para detalles, ver capítulo 8: Enfermedades).

Todas estas enfermedades se manifiestan por la irregularidad del pollo y los siguientes síntomas más característicos:

— *Loque europea:* larvas blancas o amarillas que muestran su dorso antes de oscurecer y desecarse en la celda.

— *Loque americana:* celdas de un color irregular (pardo claro para las ninfas sanas, oscuro para las muertas), con opérculo deprimido o agujereado conteniendo un caldo oscuro y ahilante.

— *Micosis:* larvas o ninfas desecadas que blanquean o ennegrecen, se endurecen y se separan fácilmente de las celdas.

3.1.2.2. Pollo sano

Larvas azuladas, con reflejos nacarados, acostadas sobre un lado en el fondo de la celda, son larvas sanas. El pollo cerrado de obreras debe poseer opérculos muy ligeramente abombados.

Si las ninfas de machos ocupan celdas de zánganos alrededor del pollo de obreras, es que la colonia comienza a preparar su enjambrazón.

En ausencia de pollo de obreras, el de machos (ninfas ocultas por opérculos muy abombados) puede tener otros significados:

CUADRO A

Puesta

- Ausente
  - Introducir un cuadro testigo. Examinarlo cuatro días después
    - sin celda real: reina presente pero que no pone (reina joven a falta de apareamiento). Celdas reales: reina ausente; dejar que prosiga la cría
- Presente
  - Enferma: irregular
    - Larvas amarillas, después oscuras: loque europea o americana
    - ninfas = líquido oscuro: loque americana
    - larvas o ninfas duras, blancas o negras: micosis
  - Sana
    - Normal: de obreras
      - Irregular
        - vacíos: reina vieja o mala, micosis, loque europea;
        - ni larvas ni huevos: falta la reina;
        - sin ninfas, reina nueva o reactivación de la puesta
      - Regular
        - poco abundante: cambiar la reina.
        - abundante: colonia buena para dar
          - miel
          - reinas
          - enjambres
        - circular o elíptica
          - según subrazas de abejas
    - de obreras y de machos: atención a la enjambrazón.
    - de machos solamente
      - compacto = reina
        - vieja = zanganera
        - joven = arrhenótoca
      - disperso, en celdas de obreras = obreras ponedoras

— *compacto,* es obra de una reina
  - zanganera, es decir, vieja
  - arrenotoca, o sea joven pero no fecundada;

— *disperso,* proviene de obreras ponedoras. En este caso, varios huevos por celda contra las paredes y en todos sentidos completan la rúbrica de las obreras ponedoras.

► **Características *del pollo de obreras sano***

Estas son la regularidad, la forma y la abundancia (fotos 3 y 4).

a) La *regularidad* o aun compacidad es buena si las celdas están todas ocupadas por huevos, larvas o ninfas dibujando zonas concéntricas. La edad del pollo varía progresivamente desde el borde hacia el centro de una placa de pollo. Por ejemplo, se ve, al principio, huevos alineados todos en el mismo sentido, después larvas cada vez más viejas, seguidamente ninfas y, por último, pollo naciente antes de nuevos anillos de huevos, larvas, etcétera.

Las celdas vacías, vacíos, entre las larvas o ninfas (pollo lagunar) tienen diferentes significados:

— Reina demasiado vieja.

— Reina genéticamente defectuosa cuya tasa de supervivencia de cría es muy inferior al 100%.

— La reina puede haber sido fecundada por un macho que posee el mismo alelo sexual que la reina; los huevos fecundados por el esperma de este macho darán larvas diploides macho (es necesario que los alelos sean diferentes para dar una hembra). Estas larvas diploides son reconocidas y objeto de canibalismo por las obreras, lo que forma lagunas en el pollo de obreras.

— Obreras luchando contra loques o micosis, consiguiendo extraer los cadáveres; en este caso un tratamiento antiloque puede llenar las lagunas.

— Larvas de tiña minando el cuadro en profundidad (celdas de ninfas no operculadas, ligeramente prominentes, contiguas y en línea).

— Alambre de armado mal situado en la hoja de cera; la reina no pone en las celdas por el fondo de las cuales pasa un hilo de hierro.

La irregularidad del pollo también puede manifestarse por una ausencia de huevos, larvas o ninfas indicando que la reina no ha puesto, es decir, que falta (ha muerto o partido con un enjambre) desde hace tres días si faltan los huevos, desde nueve si faltan huevos y larvas y desde tres semanas si faltan huevos, larvas y ninfas a la vez. Si únicamente faltan las ninfas, nos encontramos en presencia de una reactivación de puesta o de la puesta de una nueva reina.

b) *La forma*. La observación de placas de pollo en las colmenas Langstroth, en Provenza, nos lo ha mostrado de dos formas (fig. 48):

— Frecuentemente en placas elipsoidales, cuya longitud de ejes era sensiblemente proporcional a las dimensiones del cuadro Langstroth.

— Rara vez placas circulares, situadas en el centro del cuadro o lateralmente.

La primera de estas formas de puesta corresponde a una subraza meridional del litoral, de desarrollo precoz. La segunda —circular— es obra de una subraza montañesa, tardía.

Con las abejas de otras regiones, se obtiene principalmente pollo de forma elíptica.

c) La abundancia del pollo en primavera, señal de la potencia de una colonia, prepara, en ausencia de enjambrazón, la abundancia de abejas. En verano, en estas colonias, numerosas obreras recolectarán muchos kilos de miel.

La importancia del pollo se evalúa científica o prácticamente. Los procedimientos científicos consisten en contar las celdas ocupadas por los huevos, larvas o ninfas, o bien en medir en decímetros cuadrados la superficie de puesta (fin del capítulo 3).

El medio más cómodo consiste en un conteo de los cuadros de puesta.

El 1 de marzo las Langstroth poseen, lo más a menudo, en el litoral provenzal, de tres a ocho cuadros de puesta, según años y colonias.

Pero los diferentes cuadros de una colmena no poseen superficies de puesta iguales. Éstas van creciendo desde los bordes del nido de cría hacia el centro.

A pesar de ello, el conteo de los cuadros de puesta tiene un interés innegable y permite comparaciones si se realiza en las mismas condiciones, sobre colmenas del mismo tipo y si se tiene el cuidado de anotar lo que se observa y pesar lo que se recolecta.

Nosotros hemos comprobado (ver final de este capítulo), en un colmenar de colmenas del mismo modelo, una relación directa entre el peso de las colonias al comienzo de la añada y el número de cuadros de puesta en la inspección de primavera.

A partir del momento en que hemos estado seguros de esta relación peso-puesta, conocemos casi con exactitud, antes de la primera visita, el número de cuadros de puesta de cada colonia.

Esto nos ha conducido a buscar una mayor precisión en la medición de la superficie de puesta y a confirmar la relación de peso de provisiones-extensión de la puesta (fig. 137), relación que no dudamos en enunciar bajo la forma de «Ley de las provisiones de las colonias».

☞ *Las colonias de la raza negra provenzal, alojadas en igual tipo de colmena y en el mismo colmenar, desarrollan su puesta, tras su comienzo, de forma proporcional al peso de las provisiones que poseen ellas.*

O de otra forma:

La abundancia de las provisiones de una colonia de abejas constituye, después del comienzo de la puesta, el factor de la abundancia del pollo.

Ni que decir tiene que las condiciones exteriores (temperaturas, precipitaciones, etc.), actuando sobre la vegetación, retardan o adelantan la fecha en que se encuentra en las colmenas una extensión determinada de puesta. Dicho de otra forma, se observan desviaciones de un año a otro, pero la ley del desarrollo subsiste siempre con la condición de que las colonias permanezcan sanas.

La hemos traducido en un gráfico (fig. 138), que cada uno podrá, creemos, modificar o rehacer para su región, sus colmenas y sus abejas.

3.2. **Reina** (cuadro B)

3.2.1. ***Reina presente***

La mayoría de los apicultores no buscan la reina. Aprecian su edad y su valor sin verla:

— ya a partir del aspecto de la puesta: compacta si la reina es joven, con vacíos tanto más numerosos cuanto más vieja es, o genéticamente más defectuosa,

— ya a partir de la edad del enjambre natural o artificial salido de esa colmena: una nueva reina nace después de la salida del enjambre.

Ambos son métodos inciertos.

CUADRO B

Reina

Ausente	Con puesta de machos	en grandes celdas: reina zanganera.	
		en celdas de obrera: obreras ponedoras.	
	Sin puesta: aportar larvas jóvenes, dejar criar una reina.		
Presente. Su valor depende de	Su actividad:	contar los cuadros de puesta o medir la superficie del pollo.	
	Su edad	cierta si la reina está marcada.	
		si no, sin observar la puesta	Irregular: suprimir la reina
			compacta y abundante → miel.
			Rara: suprimir la reina.

No se puede llevar racionalmente un colmenar sin saber la edad de las reinas, y no hay más que un medio para conocer esta edad, marcar las reinas.

La búsqueda de las reinas es fácil si se opera pronto, es decir, en una época en que la puesta no ocupe más que dos a tres cuadros, cuando la colonia no cuenta más que

con 15.000 ó 20.000 individuos y cuando las reinas, como consecuencia de la temperatura moderada, no se arriesgan a volar (ver capítulo 3: Marcado de reinas).

Si el buscado y marcado son ejecutados cada año en primavera, se presentará uno u otro de los dos casos siguientes, con ocasión de la primera inspección, cuando se descubre la reina:

a) Está marcada; su color indica su edad.

b) No está marcada; se trata de una nueva reina nacida hace menos de un año. Es necesario marcarla con el color del año precedente al de la inspección, la cual, recordémoslo, tiene lugar lo más pronto posible, a partir de mediados de febrero en el litoral mediterráneo. Recordemos también que una reina puede estar enferma.

3.2.2. *Reina ausente*

Hasta aquí hemos admitido que toda colonia poseía una reina fecunda. En realidad, del 1 al 3% de las colmenas en el Mediodía, en otras partes más (6% en la región parisina), contienen, al final del invierno, poblaciones huérfanas o zanganeras.

La ausencia de puesta, de larvas y de ninfas, en febrero o en marzo en las colonias de raza negra, corresponden ya a una orfandad verdadera, ya a un reemplazamiento natural de la maestra, reemplazamiento que se observa en cualquier época del año.

Algunos síntomas hacen suponer la orfandad:

— ausencia de aportes de polen;

— sonido quejumbroso y prolongado cuando se dan golpes sobre la colmena;

— huida de las obreras en todos los sentidos durante el examen de un panal (las abejas «no están» en el cuadro).

De cualquier forma, todos estos síntomas deben ser confirmados por signos ciertos.

Para estar seguros de la presencia o ausencia de reina es suficiente introducir, en una población desprovista de puesta, un cuadro que contenga huevos o larvas jóvenes. Cuatro días más tarde, este cuadro señalará el estado de la colonia:

— con reina si no se ha iniciado ninguna cría de reina;

— sin reina si han aparecido realeras sobre el cuadro indicador (ver capítulo 16, para los cuidados a aplicar).

La puesta zanganera pone de manifiesto una reina defectuosa (vieja o bien joven pero sin fecundar o mal fecundada), o incluso obreras ponedoras.

Las colonias zanganeras pueden ser suprimidas o salvadas.

La supresión se obtiene por dispersión (capítulo 11) de los cuadros y de las abejas desde que la temperatura y el comienzo de la mielada permiten la mezcla de obreras de dos colonias.

Para curar una colmena zanganera es necesario, primeramente, destruir su puesta y darle un cuadro de huevos o de larvas que servirá, cuatro días más tarde, de cuadro testigo.

Si no han sido construidos maestriles, la colmena contiene una reina que es preciso buscar y retirar antes de cualquier tentativa de reponerla. Si el cuadro testigo posee realeras, dejar que prosiga la cría. Una reina nacerá con grandes probabilidades de poderse aparear, incluso durante el invierno en la Baja Provenza.

3.3. **Provisiones** (cuadro C)

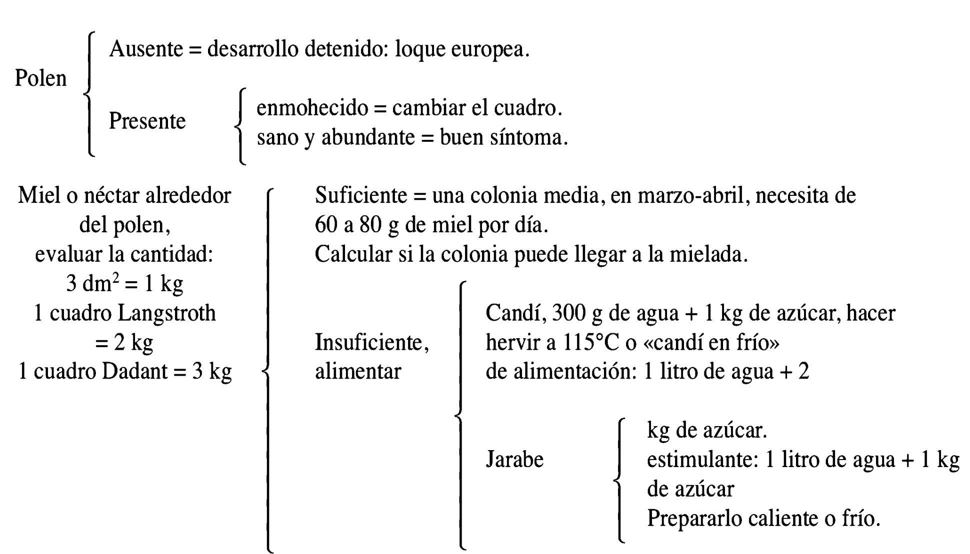
Pollo y reina fecunda, en el seno de una población de obreras, deben estar rodeados de polen y miel en cantidad suficiente para alcanzar la temporada en la que la pecorea tomará el relevo y cubrirá las necesidades de la colonia.

Subrayemos inmediatamente el significado de «rodeados». El racimo de abejas y de la cría que ellas alimentan y calientan debería estar coronado de miel. En otras palabras, entre las celdas de cría y el travesaño superior de los cuadros, es bueno que varias filas de celdas estén llenas de miel (fig. 38).

Independientemente del peso de las provisiones en los cuadros laterales de una colmena, será necesario —alimentándola— ayudar a una colonia en la que la parte superior de los cuadros está vacía de miel.

CUADRO C

Provisiones


Polen
Ausente = desarrollo detenido: loque europea.
Presente
enmohecido = cambiar el cuadro.
sano y abundante = buen síntoma.

Miel o néctar alrededor del polen, evaluar la cantidad: 3 dm^2 = 1 kg
1 cuadro Langstroth = 2 kg
1 cuadro Dadant = 3 kg

Suficiente = una colonia media, en marzo-abril, necesita de 60 a 80 g de miel por día.
Calcular si la colonia puede llegar a la mielada.

Insuficiente, alimentar
Candí, 300 g de agua + 1 kg de azúcar, hacer hervir a 115°C o «candí en frío»
Jarabe
de alimentación: 1 litro de agua + 2 kg de azúcar.
estimulante: 1 litro de agua + 1 kg de azúcar
Prepararlo caliente o frío.

3.3.1. *Colonias muertas o moribundas*

La inspección de fin de invierno puede descubrir una colonia muerta de hambre. Se ven cadáveres repartidos por la tabla de vuelo, el suelo de la colmena y las celdas en las que las obreras están metidas con la cabeza hacia adentro. Toda traza de miel ha desaparecido en la proximidad del antiguo nido de cría o incluso del conjunto de los cuadros.

El estado que precede a este fin nos permite ver:

— en la piquera, una actividad nula y abejas muertas,
— en el suelo, restos de cera mezclados con los cadáveres,
— mientras que, pegadas a los cuadros, las obreras, entumecidas unas, otras agitadas por un temblor continuo de sus alas y otras hundidas aun de cabeza en las celdas, han abandonado a la cría.

Una colonia tal, agonizante, puede salvarse por una intervención inmediata que consiste en proyectar gotitas de jarabe sobre las abejas aún vivas. Se tenga o no jarabe a mano, quitar de una colmena vecina uno o dos cuadros de miel, arañar los opérculos que cubren esta miel e introducir tal viático junto al grupo de abejas moribundas (obreras y reina, ésta, una de las últimas en morir), y reducir la entrada.

Desde algunas hasta 24 horas más tarde, cuando las obreras han bebido el jarabe o bombeado la miel accesible y una vez que la han repartido entre ellas y la reina, la situación se invierte: la colonia se habrá salvado por una alimentación emprendida inmediatamente y proseguida hasta la constitución de reservas o hasta la mielada.

La mortalidad invernal puede tener también otras causas, como la nosemiasis, la varroa, etc.

3.3.2. *Necesidades y provisiones*

En febrero o en marzo, en el momento de la primera inspección, una colonia que ocupa de seis a ocho cuadros de un cuerpo Langstroth pierde diariamente de 60 a 80 g de su peso.

Conociendo el peso de sus provisiones se sabrá cuántos días podrá vivir esa colonia y, como consecuencia, teniendo en cuenta las previsiones de mielada, si ella podrá o no pasar sin alimentación artificial. Por otra parte, este cálculo es inútil en caso de alimentación estimulante generalizada.

Sin tener en cuenta el polen, no obstante tan necesario, se evalúan las provisiones sobre la base de 2 kg de miel en un cuadro Langstroth y de 3 kg en un cuadro Dadant.

Un apicultor prevenido interviene desde el otoño en el peso de las provisiones. En una región de mielada otoñal nula, deja miel en la recolección o bien distribuye jarabe concentrado antes de la llegada del frío. Si, por el contrario, puede ser esperada una mielada de otoño (por ejemplo sobre la hiedra), vigilará, pondrá las alzas necesarias y, después de acabada la mielada, pesará y, si es necesario, completará las provisiones.

En Hyères, para pasar el invierno en buenas condiciones y desarrollar pronto una puesta abundante, una colonia deberá disponer, al menos, de 7 kg de provisiones.

Toda colonia que se prevea le ha de faltar miel antes de la segunda quincena de marzo, o más tarde, deberá recibir una alimentación complementaria enseguida:

— ya jarabe de azúcar (7 kg de azúcar + 4 litros de agua) en el Mediodía;
— o bien, candí (1 kg de azúcar + 300 g de agua) en las regiones frías.

3.3.3. *Jarabe*

El azúcar para nutrición, el de los comercios de alimentación, es sacarosa, obtenida de la remolacha o de la caña de azúcar. Su fórmula es $C_{12} H_{22} O_{11}$. Se emplea generalmente sin añadirla otra cosa que agua.

E1 jarabe concentrado se prepara calentando la cantidad de agua necesaria antes de agregar el azúcar, o bien agitando durante dos horas, pero sin calentar la mezcla de agua y azúcar. Cualquiera que sea el procedimiento adoptado —en caliente o frío—, la operación es, sin instalación adecuada, difícil de llevar a feliz término para un gran número de colonias (ver capítulo 16: Alimentación).

3.3.4. *Candí*

El candí se prepara calentando el agua a ebullición y agregándole progresivamente el azúcar.

Al empezar prever tres litros de agua por 10 kg de azúcar. Mantener la ebullición de la mezcla hasta que la temperatura suba a 115°. Llevándola a 116° o incluso a 118°, se prepara un candí más firme.

Retirarla entonces del fuego, dejarla enfriar hasta alrededor de 50° C, agitar por medio de un palo y, cuando el candí se enturbie y se espese, verterlo en los moldes donde endurecerá y quedará a punto para su empleo. Es inútil incorporar a la mezcla crémor tártaro para provocar la inversión del azúcar.

La temperatura de 115° C corresponde a una concentración conveniente del candí. Precisemos que esta temperatura de 115° C es válida cuando el agua hierve a 100° C; es decir, cuando la presión barométrica es de 76 cm de mercurio (nivel del mar en buen tiempo).

Antes de la fabricación del candí es necesario verificar el punto de ebullición del agua. ¿Hierve a 102° C? —es decir, a 2° C por encima de 100—. Será necesario llevar la ebullición del candí a 117° C = 115° + 2.

En la práctica semiprofesional, candí y jarabe concentrado son tan lentos de preparar que si las colmenas están faltas de provisiones, en febrero o en marzo, se les distribuye un jarabe estimulante obtenido en frío por mezcla de un kilogramo de azúcar por litro de agua (ver Apicultura intensiva, capítulo 16). O bien, en un pequeño nú-

mero de colonias, se da «candí en frío», mezcla de azúcar glaseada (costosa) con un poco de miel, más rápido y más fácil de preparar que el «candí en caliente».

El comercio proporciona, en almohadillas plásticas transparentes, jarabe espeso o candí, ambos relativamente costosos en comparación con el azúcar. Sin embargo, jarabe y candí ya preparados, de buena conservación, ofrecen tales ventajas de empleo que su uso se extiende entre los apicultores, tanto si llevan cinco como 500 colmenas. Además, estos jarabes están con frecuencia adicionados con proteínas y otras sustancias nutritivas para las abejas, lo que les proporciona un gran valor añadido y los hace muy interesantes para el apicultor.

Para utilizar cómodamente estos cojines, proporcionarles, mediante un marco, un espacio entre el tejado y el cubridor. Perforar uno o varios pequeños orificios en el cojín de jarabe y ponerlo sobre el cubridor, con el o los orificios sobre el agujero alimentador; las obreras acudirán a chupar el líquido que fluye por las perforaciones. Si se trata de candí, rasgar el embalaje algunos centímetros antes de aplicar la desgarradura sobre el agujero alimentador; las abejas se introducirán en el saco, que vaciarán poco a poco (fig. 134).

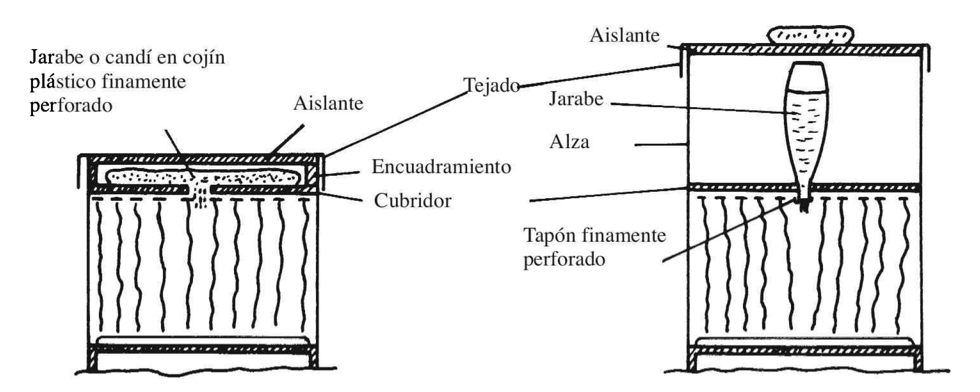


Fig. 134. **Alimentación sin alimentador especial.**

3.4. Estados de los panales

La primera inspección es también la ocasión adecuada para reemplazar los panales fuertemente ennegrecidos o enmohecidos por panales claros elegidos de entre los clasificados y almacenados antes del invierno.

Especialmente en invierno, un hongo, *Ascosphaera alvei,* recubre a veces el polen almacenado por las abejas de un revestimiento blanco. Localizado primero en algunas celdas aisladas, el hongo se propaga a continuación por decenas de celdas agrupadas.

Reemplazar los panales fuertemente atacados, abrir más la entrada de la colmena y confiar en una colonia fuerte: ella limpiará las celdas.

También se recomienda limpiar el fondo de las colmenas, sobre el que se han acumulado los desechos invernales. Esta operación ayuda a limpiar a las abejas y evita mohos y humedad.

El examen de pañales colocados anteriormente nos da también buenas indicaciones sobre el estado de desarrollo y sanitario de la colonia.

4. CÓMO SACAR PROVECHO DE LA PRIMERA INSPECCIÓN DE FINAL DEL INVIERNO

El examen de muchas decenas de colonias en una jornada no graba en nuestra memoria —por buena que sea— las particularidades de cada colmena.

Las enseñanzas proporcionadas en la primera inspección: falta de reina, importancia y estado de la cría y de las provisiones, mortalidad de adultos, cuadros enmohecidos para cambiar, etc., sirven de base para la explotación de cada una de las colmenas.

Los apicultores, por medio de piedras colocadas en la parte delantera, en el medio o en la parte trasera del tejado, recuerdan, de una inspección a otra, las operaciones a efectuar: alimentación, reemplazamiento de cuadros, tratamientos, etc. Estas señales cómodas, pero provisionales, no podrán servir a una conducción racional y a una solución eficaz.

Es necesario consignar las observaciones, notas y proyectos de una forma tan completa como sea posible en una agenda de inspecciones. Son suficientes abreviaturas. Por ejemplo:

182 VRa, 3 CP. AM, significa: colmena 182; Vista Reina amarilla, 3 cuadros de puesta, alimentar con 1 kilo de miel.

Pensamos, sin haberlo ensayado, que un magnetófono podría, en comparación con la agenda de inspección, registrar más informaciones de forma práctica. Pero la ganancia de tiempo no es evidente, pues hay que escuchar la banda al regreso del colmenar para anotar las observaciones de la jornada.

Además, es muy práctico colocar en una cara de la colmena una chincheta coloreada con el color correspondiente a la edad de la reina.

A partir del día en que el apicultor adquiere la costumbre de anotar, de forma precisa y completa, las observaciones y resultados de su visita, la explotación apícola exige dos tipos de operaciones:

a) En primer lugar, en su casa, una preparación de la próxima visita al colmenar consistente en establecer un programa de trabajo: tratar la loque europea de las colmenas a, *b* y c; alimentar *b, d y f* vigilar la enjambrazón de *e* y *g*, etcétera.

b) Seguidamente, antes de partir al colmenar verificar, libreta en mano, el material y los productos necesarios, con el fin de asegurar la ejecución del programa establecido.

Durante y después del trabajo en el apiario anotar, en la libreta de visitas o registrar en la banda magnética, las nuevas observaciones y, después, tenerlas en cuenta antes de una nueva revisión de las abejas.

HECHOS Y CIFRAS

1. PÉRDIDA DE PESO DURANTE EL INVIERNO Y NÚMERO DE CUADROS DE CRÍA

A veces ha ocurrido que en enero una gran helada, seguida de un período de frío excepcional, ha destruido todas las flores. La pecorea cesó durante cerca de dos meses.

Estas condiciones, desastrosas para el apicultor, le vienen de maravilla al experimentador que desea estudiar el comportamiento de las abejas privadas de fuentes de néctar exteriores.

Cuando acaba precisamente de tener lugar una pesada general de las colmenas en enero, las cifras, comparadas con las de las pesadas que le seguirán, permitirán, a pesar del pequeño número de colonias puestas en paralelo, desenmarañar algunos de los problemas que nos preocupan.

Hemos estudiado con especial interés las influencias de la alimentación y de la naturaleza del cubrecuadros sobre la pérdida de peso de una colmena y sobre el número de cuadros de puesta a fin de marzo, con anterioridad a la reactivación de la pecorea. Las colonias comparadas están alojadas en Langstroth (tabla de pino de 21 mm) y asentadas en Maures, cerca de Hyè res.

Los cuadros siguientes agrupan algunas de las cifras obtenidas.

1.1. **Influencia de la alimentación** (cuadro D)

Conclusiones (las que cabría esperar).

La alimentación aumenta el número de cuadros de puesta. Las colmenas alimentadas pierden menos peso que las otras. Precisemos que el jarabe distribuido contiene 1 kg de azúcar por litro de agua.

1.2. **Influencia de la naturaleza y de la posición** (cuadro E)

Bajo el cubridor, es decir entre éste y el travesaño superior de los cuadros, los prácticos afirman que es indispensable un espacio. Sin embargo, muchos apicultores que piensan lo contrario ponen una lona que juega el papel de cubrecuadros directamente encima de éstos.

CUADRO D

		N.° de colmenas	Pérdida de peso en kg		Número de cuadros de puesta	
			Total	Por colmena	Total	Por colmena
Reinas blancas (1 año)	A. *Cubridor de madera:*					
	Colmenas no alimentadas	10	39	3,9	32	3,2
	Colmenas alimentadas	11	35,5	3,22	44	4
	B. *Cubridor de lona:*					
	Colmenas no alimentadas	5	17	3,4	17	3,4
	Colmenas alimentadas	6	17,5	2,91	27	4,5
Reinas verdes (2 años)	*Cubridor de madera:*					
	Colmenas no alimentadas	8	27	3,37	31	3,87
	Colmenas alimentadas	3	8	2,6	12	4

CUADRO E

		N.° de colmenas	Pérdida de peso en kg		Número de cuadros de puesta	
			Total	Por colmena	Total	Por colmena
Colmenas no alimentadas	A. *Reinas blancas: 1 año*					
	Cubridor de madera	10	39	3,9	32	3,2
	Cubridor de lona	5	17	3,4	17	3,4
	B. *Reinas rojas: 3 años*					
	Cubridor de madera	2	6	3	6	3
	Cubridor de lona	2	7	3,5	8	4
Colmenas alimentadas	A. *Reinas blancas: 1 año*					
	Cubridor de madera	11	35,5	3,22	44	4
	Cubridor de lona	6	17,5	2,91	12	4,5
	B. *Reinas rojas: 3 años*					
	Cubridor de madera	3	8	2,6	12	4
	Cubridor de lona	9	28	3,1	31	3,4

Para aclarar este tema, hemos experimentado dos clases de cubridores (fig. 135):

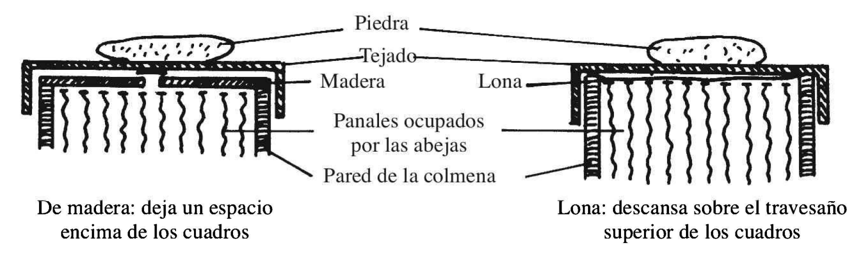


Fig. 135. **Clases de cubridores.**

a) Tablero de madera; deja por encima de los cuadros un espacio de alrededor de 8 mm por el que puede circular aire.

b) Lona; se apoya en los cuadros, lo que impide circular el aire por el techo de la colmena.

► **Conclusiones**

No parece que haya diferencias significativas entre los dos tipos de cubridores.

2. PÉRDIDA DE PESO DIARIA AL COMIENZO DE LA AÑADA (CUADRO F)

Se indica el número de colmenas para precisar el valor del dato. Todos los números se refieren a colmenas no alimentadas.

	Número de colmenas	**Pérdida diaria en gramos**
Colmenar de La Tuilerie del 19 de enero al 6 de marzo sin pecorea (invierno muy frío)	38	70
Del 6 de marzo al 18 de abril, la pecorea se reanuda	22	61
El año siguiente, invierno templado Del 26 de enero al 4 de marzo, colmenar de La Tuilerie (los Maures)	35	59
Colmenar de Apier (los Maures)	25	83,4[1]
El año siguiente, invierno templado Del 16 de enero al 27 de febrero (en Apier hasta el 2 de febrero, en La Tuilerie después)	35	69

[1] Importante pérdida de peso consecuencia de la buena mielada de otoño en Apier; el néctar se transforma en miel incluso en febrero.

► **Conclusiones**

En enero y febrero, una colonia en colmena Langstroth de 21 mm de espesor de madera pierde cada día de 60 a 70 g de peso.

Si hace mucho frío, no pierde más que si el invierno es templado, pero tiene menos puesta en el primer caso.

3. COMPARACIÓN DE LAS EXTENSIONES DE PUESTA SEGÚN LAS AÑADAS

Emplazamiento del colmenar	1.er año		2.° año		3.er año	
	Fecha de inspección	Superficie de puesta	Fecha de inspección	Superficie de puesta	Fecha de inspección	Superficie de puesta
Los Maures	18 febrero	46	22 feb.-2 marzo	27	11 marzo	20
Compañías de agua	16 febrero	70	16 febrero	40	11 marzo	32
Estagnol	16 febrero	80	16 febrero	40	12-15 marzo	30

Las gráficas de medias dibujadas tres añadas sucesivas permiten considerar colmenas de igual peso.

En la inspección de primavera, las colmenas que pesaban 25 kg el 1 de enero y que contenían por tanto alrededor de 10 kg de abejas y provisiones, poseían, en decímetros cuadrados, las superficies de puesta siguientes:

► **Conclusiones**

1. En el mismo asiento, las colonias comparables en lo que se refiere al peso (abejas y provisiones) presentan superficies de puesta que varían de lo normal a más del doble según las añadas.

2. Las diferentes extensiones de puesta de colonias de igual peso situadas en apiarios diferentes, clasifican estas colmenas sensiblemente en el mismo orden cada añada.

4. RELACIÓN ENTRE EL PESO DE LAS PROVISIONES Y EL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA (fig. 136)

El gráfico que sigue (fig. 136) resulta de las pesadas y comeos realizados en el curso del mismo invierno (pesada el 26 de diciembre y conteo de cuadros de cría el 19 de febrero).

► **Comprobaciones (pruebas)**

Las colmenas con dos cuadros de puesta poseían menos de 6 kg de provisiones.

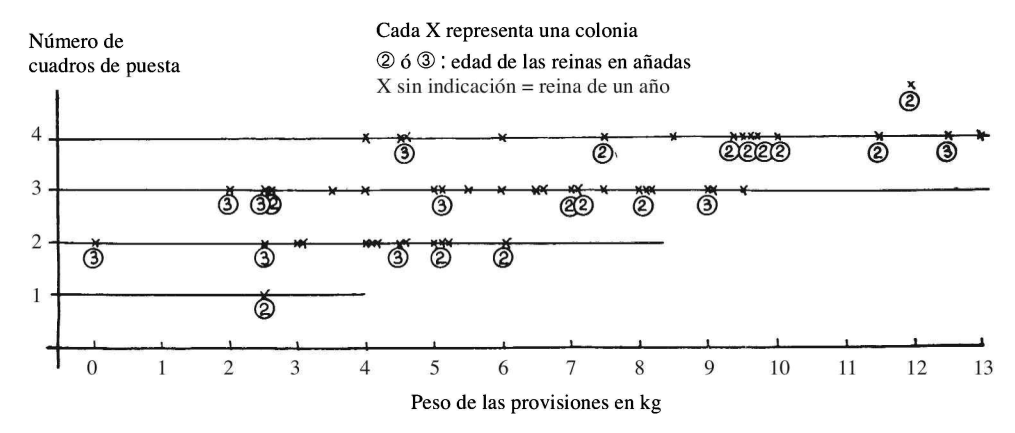


Fig. 136. **Relación entre el peso de las provisiones y el número de cuadros de puesta.**

Las de tres cuadros contenían de 2 a 9,5 kg de provisiones.

Las colonias con cuatro cuadros de puesta encerraban entre 4 y 13 kg de provisiones.

Las reinas de uno, dos o tres años están prácticamente repartidas de forma regular sobre el gráfico.

► **Conclusiones**

1. A mayor contenido de provisiones de una colmena en invierno, mayor número de cuadros de puesta en primavera.

2. La edad de las reinas (uno, dos o tres años) no parece influir en el número de cuadros de puesta.

5. RELACIÓN ENTRE EL PESO DE LAS PROVISIONES Y LA SUPERFICIE DE PUESTA (fig. 137)

Las pesadas de fin de diciembre y la medida de superficies de puesta realizada el 17 y 18 de febrero siguientes aparecen en los gráficos que siguen.

► **Comprobaciones**

A menos de 8 kg de provisiones corresponden de media menos de 50 dm^2 de puesta.

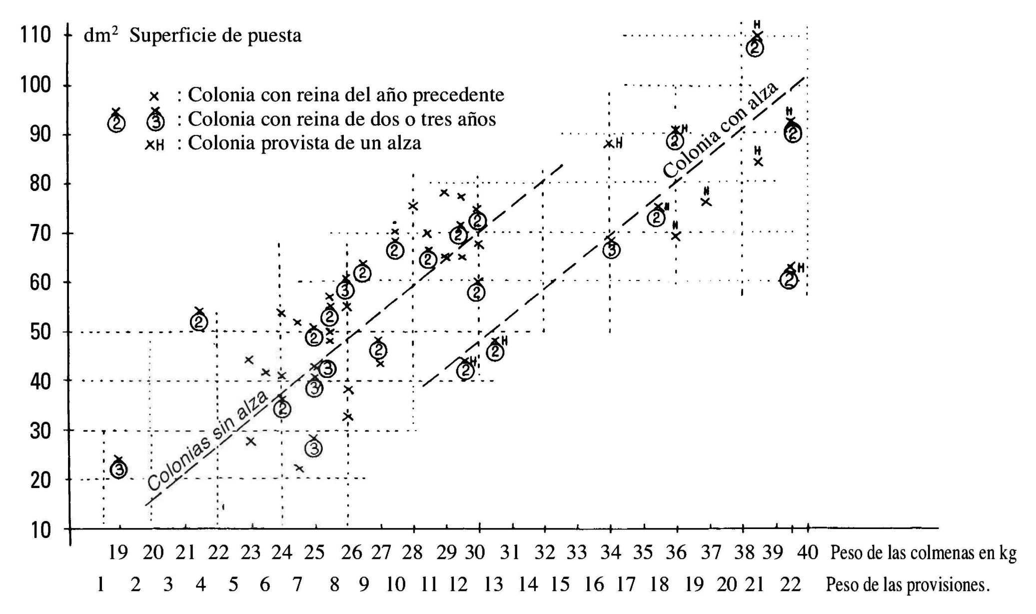


Fig. 137. **Relación entre el peso de las provisiones (fin de diciembre) y extensión de la puesta (17-18 de febrero siguiente).**

Menos de 10 kg de provisiones dan menos de 65 dm² de puesta.

Una colmena invernante con su alza necesita 4 kg de provisiones suplementarias para alcanzar la misma superficie de puesta que una colonia sin alza.

La extensión de la puesta no parece influida por la edad de la reina.

► Conclusiones

1. La superficie de puesta en la primera inspección es proporcional al peso de las provisiones de invierno.

2. En una colmena Langstroth provista de su alza se obtiene igual superficie de puesta con 4 kg de provisiones suplementarias.

3. La edad de la reina (uno, dos o tres años) no tiene influencia neta sobre la extensión de la puesta.

► Generalizaciones (fig. 138)

El ábaco que sigue, establecido para Hyères, permite, conociendo el peso de una colmena el 1 de enero, saber el número de sus cuadros de puesta o la extensión de su puesta el 1 de marzo, con lo que se tiene el conocimiento con dos meses de adelanto.

Peso en kg de colmenas en madera de pino de 21 mm de espesor, sin techo.

Todas las colonias deben colocarse en una u otra de las dos zonas rayadas.

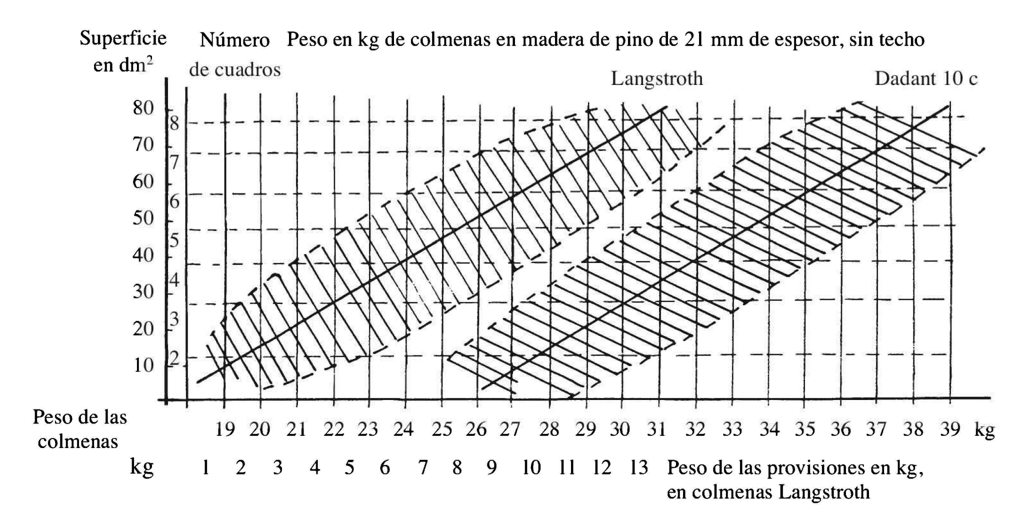


Fig. 138. **Ábaco para determinar la extensión de la puesta el 1 de marzo en Hyères, conociendo el peso de las provisiones el 1 de enero.**

6. VARIACIÓN DEL PESO DE LAS COLMENAS EN EL CURSO DEL OTOÑO Y EL INVIERNO

Las colonias de los colmenares experimentales de Hyères se reparten en dos categorías:

— las colonias sedentarias estacionadas permanentemente en Hyères (Var);

— las colonias trashumantes que pasan el verano en los lavandines cultivados del Alto Var o de los Bajos Alpes de la Alta Provenza y las restantes estaciones en Hyères.

► Pesos de las colmenas, de las abejas y de las provisiones

Inmediatamente después de la recolección, fines de agosto-comienzos de septiembre, se pesa cada colmena. El peso obtenido representa la suma de los pesos de tres elementos: colmena, abejas y provisiones. Es interesante conocer lo que cada uno de estos tres elementos aporta al total obtenido. Para ello, pesar una colmena vacía (fondo, cuerpo Langstroth en pino de las Landas de 21 mm de espesor, panales vacíos y lona cubrecuadros): obtenemos 15 kg. Seguidamente, por deducción, conocemos el peso de los otros dos elementos. Después de la recolección, cuando las colonias se reducen a un cuerpo y cuando la puesta es casi inexistente, las 30.000 abejas contenidas en un cuerpo Langstroth pesan alrededor de tres kilos. Podemos, pues, admitir que una colmena conteniendo una colonia normal, pero sin provisiones, pesa 15 + 3 = 18 kg. En fin, las provisiones (miel y polen) constituyen la diferencia entre el peso total de la colmena y 18 kg. Así, una colmena que pesa 25 kg encierra 25 – 18 = 7 kg de provisiones.

Después de la recolección, el peso de las colonias permite clasificarlas en dos categorías:

— Las que contienen más de 7 kg de provisiones (peso total, 25 kg); éstas no serán alimentadas en otoño;
— las que poseen menos de 7 kg de provisiones y que recibirán en otoño una alimentación de apoyo.

6.1. Otoño

6.1.1. *Recolección*

Las colmenas trashumantes son las primeras recolectadas. Las del Alto Var son llevadas al Liceo agrícola de Hyères el 1 de septiembre. Las de los Alpes de la Alta Provenza vuelven a las colinas de Maures el 18 de septiembre. Trece de esas colmenas son colocadas en Hyères: diez para producir jalea real en otoño, tres para un estudio sobre la vida de las obreras. Una pesada de control muestra que el peso de las colmenas procedentes de los Alpes de la Alta Provenza no ha variado entre el 29 de agosto y el 18 de septiembre.

Por su parte, las colmenas sedentarias son pesadas después de la recolección, al comienzo de septiembre.

6.1.2. *Alimentación de otoño*

En octubre y noviembre, las colmenas que pesaban menos de 25 kg reciben entre una y nueve distribuciones de jarabe con el fin de llevar sus pesos a 25 kg, al menos. Simultáneamente la floración de la calluna, madroño y romero aportan un complemento apreciable de néctar.

Una pesada general efectuada del 20 al 22 de diciembre nos va a poner de manifiesto la importancia de la mielada natural, del peso de las provisiones de cada colonia e incluso del defectuoso estado fisiológico de alguna de ellas.

6.1.3. *Estado de las colonias al final del año y valor de la mielada de otoño*

Cada colmenar debe ser considerado separadamente.

► **Colmenar de Estagnol**

14 colonias sedentarias de las que 13 son alimentadas (6 distribuciones).

Ganancia de peso en otoño: 6,7 kg.

Peso medio de las colmenas el 21 de diciembre: 26,4 kg, de los que serán provisiones alrededor de 8 kilos.

► Colmenar del Padre Eterno

9 colonias sedentarias de las que 7 son alimentadas. Ganancia de peso en otoño: 10 kg.

Peso medio de las colmenas: 28,7 kg.

Provisiones: aproximadamente 11 kg.

En este mismo apiario, colocamos a la vuelta de la trashumancia las diez colonias menos productivas del verano para sacarles jalea real en otoño.

Estas colonias, dejadas huérfanas, inspeccionadas frecuentemente y alimentadas no pesaban más de 21,9 kg el 20 de diciembre.

Sus provisiones se cifraban, pues, en solamente 4 kg. Esta situación no nos sorprendió: todos los años las colonias que han dado jalea real en octubre y noviembre pesan poco al final de la añada.

► Colmenar del Liceo agrícola

Colmenas trashumantes llegadas del Alto Var el 1 de septiembre: 5, no alimentadas, han perdido, de media 3,8 kg.

9 colonias alimentadas han ganado 7,7 kg.

El peso medio de las colmenas sin alza (algunas han mantenido su alza) se ha establecido en 24,9 kg, siendo las provisiones aproximadamente de 7 kg.

► Colmenar de Apier

Colmenas trashumantes traídas de los Alpes de la Alta Provenza el 18 de septiembre.

16 colonias no alimentadas han ganado 3 kg. 9 colonias alimentadas han aumentado 9 kg. Peso medio de las colonias: 27,9 kg. Provisiones: aproximadamente 10 kg.

En otro grupo; 23 colmenas llegadas de los Alpes de la Alta Provenza el 28 de septiembre pesaron, después de ser alimentadas, 29,2 kg de los que 11 corresponden a provisiones.

► Ganancia o pérdida

Entre las cifras que pueden sorprender señalaremos, para las colmenas no alimentadas:

— una pérdida de peso de 3,8 kg en el Liceo agrícola;

— una ganancia de 3 kg en Apier.

Cada año ocurre lo mismo. El Liceo agrícola, en medio de cultivos de huerta y a un kilómetro en línea recta de las primeras colinas, constituye, en otoño, un mal emplazamiento. Por el contrario, Apier a cinco kilómetros en línea recta del Liceo agrícola, pe-

ro en medio de romeros, callunas y madroños, representa un entorno frecuentemente melífero en otoño.

El solo hecho de situar una colmena en Apier en vez de en el Liceo agrícola hace ganar 3 + 3,8 = 6,8 kg de miel, es decir, una semi cosecha media sin gasto suplementario.

El año precedente, la diferencia, siempre a favor de Apier, se elevó a 4 kg.

En el centro del departamento de Var, cerca de Luc en Provenza, la pérdida de peso controlada en 10 colmenas alcanzaba 77,5 g por colonia y día entre el 25 de octubre y el 1 de enero.

► **Diferencias con respecto a la media**

Las cifras citadas a propósito de ganancias o pérdidas en otoño constituyen medias. De hecho, las desviaciones que siguen han sido comprobadas, en kilogramos por colonia:

Estagnol: de + 3,5 a + 10 colmenas sedentarias *Padre Eterno* de + 4 a + 12,5.

Liceo agrícola: de –5 (no alimentadas) a + 12 (alimentadas).

Una colonia llegó a ganar en otoño 25 kg. ¿Cómo?, ¿por qué? Lo ignoramos.

Apier: alimentadas de + 1,5 a + 15;
no alimentadas de + 0,5 a + 9.

Por otra parte, en Apier, aun cuando la mayoría de las colmenas aumentan de peso, cuatro colonias no alimentadas perdieron, por término medio, 4 kg. Eran colonias zanganeras; dos han sido salvadas, las otras dos se han perdido.

Cada vez que se pesa en invierno, encontramos colonias cuyo peso se aleja mucho por debajo de la media. Son las zanganeras o las enfermas. Nuestra atención se encuentra, pues, atraída en un momento en el que no es necesario inspeccionar todas las colmenas. Los cuidados aplicados cuanto antes, a menudo, salvan una parte de las colmenas en peligro.

Por el contrario, las colmenas que aumentan considerablemente de peso (15,5 kg en Apier, 25 kg en Liceo) plantean otro problema. Sus pecoreadoras han descubierto y explotado una ganga ¿son especialmente pilladoras? ¿son muy activas? No podemos responder más que, en el caso en el que la situación sobre el terreno favorece la deriva; los extremos de las líneas de colmenas, a menudo, son los asientos más favorecidos.

6.2. Invierno

La pesada de fin de diciembre sirve de punto de partida para la explotación de las abejas. En principio, 7 u 8 kg de provisiones por colmena permiten al apicultor y a sus abejas dormir tranquilos; las colonias no corren, cualquiera que sea la temperatura, ningún peligro hasta comienzos de abril. Antes de esta fecha, la alimentación de primavera o el comienzo de la mielada ayudarán a las abejas a pasar, sin pérdidas, el peligroso mes de marzo.

El año considerado, como consecuencia de los grandes fríos, la alimentación estimulante que comenzamos normalmente desde la primera quincena de enero, no pudo iniciarse más que a medidados de febrero. Una pesada, el 14 de febrero, ha permitido verificar el consumo en tiempo frío, conocer el nuevo estado de las provisiones y proceder a comparaciones.

6.3. Comparaciones

6.3.1. *Primera comparación: Colmenas alimentadas en otoño y colmenas no alimentadas*

En el colmenar de Apier, del 22 de diciembre al 14 de febrero del año siguiente:

— 17 colonias no alimentadas en otoño han perdido cada una 2,79 kg, o sea, 51,8 g por día.

— 10 colonias alimentadas en otoño han perdido, en el mismo lugar y durante el mismo tiempo, 3,55 kg, o sea 65,7 g por día y colonia.

La diferencia de consumo de 11 g por día puede explicarse por el hecho de que las colonias alimentadas en otoño con jarabe (2 kg de azúcar por litro de agua) menos concentrado que la miel utilizan un peso de provisiones superior para procurarse la misma cantidad de azúcar.

6.3.2. *Segunda comparación: Variación del consumo entre los diferentes colmenares*

Han sido comprobadas las siguientes diferencias [2]:

	Núm. de colmenas	**Pérdida de peso por colmena (kg)**	**Diferencias (en kg)**	**Pérdida media por día y por colmena (g)**
Apier				
– Alimentadas en otoño	10	3,55	2,5 a 5	65,7
– No alimentadas en otoño	17	2,79	1,5 a 4	51,8
– Otro grupo de colmenas	22	3,3	2 a 4,5	61
Estagnol	14	2,68	0,5 a 4	48,7
Padre Eterno:				
– Sedentarias	10	3,4	1 a 4	60,7
– Trashumantes en G. R.	10	3	0 a 4,5	53,5

[2] Experimentando en el Sudoeste, Lucien ESPAGNO comprueba pérdidas invernales diarias comprendidas entre 31 y 52 gramos por colonia.

Las variaciones del consumo diario de una colmena, en invierno, dependen del asiento del colmenar, de la alimentación de otoño y de la forma de explotación de las abejas yendo las diferencias de 48,7 a 65 g.

No podemos explicar las diferencias entre colmenas del mismo apiario.

6.3.3. *Tercera comparación: influencia del alza*

En el colmenar del Liceo agrícola, 6 colonias invernaron con un alza Langstroth, 9 sin alza.

Las pérdidas de peso, entre el 20 de diciembre y el 14 de febrero, son las siguientes:

— Las 6 colmenas con alza pierden 3,83 kg por colonia, o sea, 68,3 g por día y colmena.

— Las 9 colmenas sin alza pierden 3,16 kg, o sea, 56,4 g por día.

Precisemos que las colmenas Langstroth con alza pesaban, el 20 de diciembre, 49,4 kg de media, sus provisiones sobrepasaban los 20 kg, mientras que las Langstroth sin alza pesaban, en la misma fecha, 24,9 kg de media, es decir, contenían aproximadamente 7 kg de provisiones.

En el caso considerado, el consumo de las colmenas con alza sobrepasa el 21 % del correspondiente a las colmenas sin alza.

6.3.4. *Cuarta comparación: Peso de las provisiones y consumo (fig. 139)*

En el gráfico (fig. 139) hemos puesto, horizontalmente los pesos de las colonias el 20 ó 21 de diciembre y verticalmente las pérdidas de peso entre diciembre y el 14 de febrero.

El aspecto general del gráfico muestra que la pérdida de peso, en primavera, es tanto más fuerte cuanto más pesadas eran las colonias al final de diciembre.

E1 cálculo basado en el gráfico lleva a un consumo diario suplementario de 2,7 g, o sea, el 4,5% por colonia y por kilogramo de provisión, sobrepasando de 2 a 3 kg por colonia.

La deducción lógica de lo que precede será tener colmenas ligeras para economizar provisiones de invierno.

No obstante, esta deducción, por muy lógica y exacta que sea, no puede aplicarse al manejo de colmenas. Después de años hemos comprobado:

a) Que el desarrollo de la cría en primavera es proporcional al peso de las provisiones el 1 de enero.

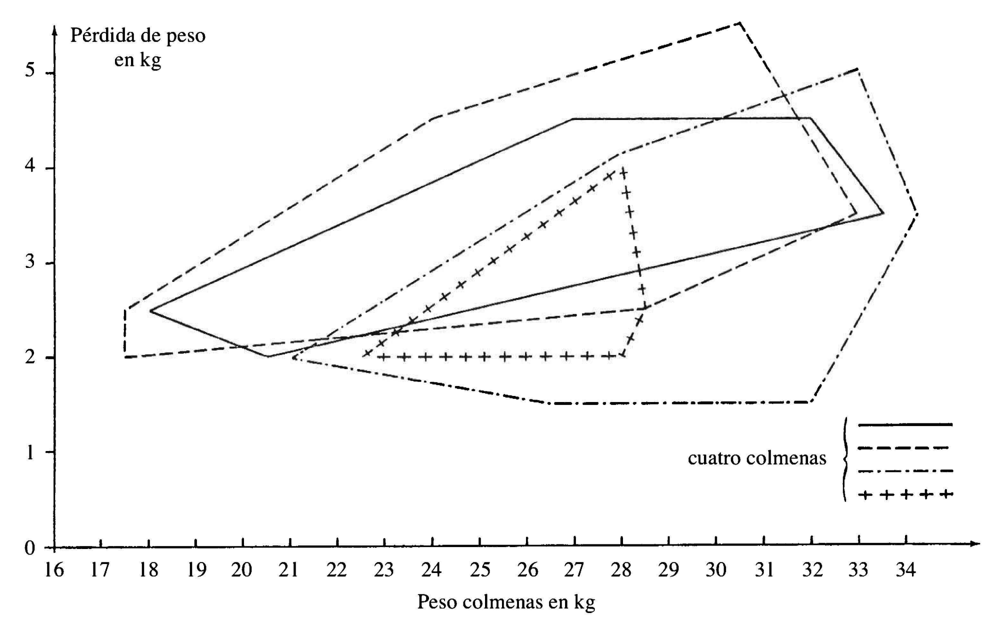


Fig. 139. **Relación entre el peso, del 20 al 22 de diciembre, de colmenas pobladas, y su pérdida de peso invernal, desde el 20 ó 22 de diciembre al 14 de febrero. Cada polígono rodea las colonias de un mismo colmenar. Con la única excepción del colmenar++++.**

b) Que el rendimiento de una colonia en enjambres o en miel está en relación directa con la importancia de su puesta en primavera.

En consecuencia, es necesario esforzarse para tener en invierno colmenas pesadas. Consumen más que las ligeras, pero producen mucho más pollo, abejas y miel.

► Conclusión

Cuanto más pesada es una colmena, más peso pierde; pero sabemos también que cuanto más pesada es, más cría contiene.

Capítulo 11

Trabajos de primavera[1], verano[2] y otoño. Calendario de trabajos. Vigilancia en todas las estaciones

Observaciones - Experiencias

Después de la visita de primavera, *decidir* el manejo del colmenar, establecer un plan de trabajo.

Introducir cera estampada en un nido de cría en período favorable.

Comprobar, varios días después, el estirado de la cera, la puesta y el depósito de provisiones o bien la escisión de la colonia en dos partes a uno y otro lado de la cera estampada.

Preparar un alza con cera estampada y panales; al ponerla, intercalar un periódico. Ver qué ha ocurrido algunos días más tarde.

Si la mielada es buena comprobar la construcción de panales y el llenado de celdas.

Evaluar el contenido de una colmena por el movimiento de sus pecoreadoras y sopesándola. Comparar el juicio formado a partir de una pesada y de una inspección.

---

[1] Las estaciones apícolas no coinciden en todos los sitios con las astronómicas. Entendemos aquí por primavera el principio de marzo en el litoral de Provenza, abril o mayo en Lozère, en el Norte de Francia, fin de mayo solo a 1.500 m de altitud en Saboya. Y pensamos también en las variaciones que pueden, de un año a otro, apartarse de las medias citadas arriba en dos semanas de menos o de más.

[2] El desarrollo de las colonias, tanto más rápido cuanto más tarde llega la primavera, hace que la fecha de aparición del verano apícola oscile mucho menos que la de la llegada de la primavera. Para fijar, aunque imperfectamente, las ideas, digamos que el verano apícola empieza después del período de enjambrazón natural, es decir en abril, mayo o junio.

Someter a tratamiento una colmena que hace la barba.

Dispersar una colonia con reina mala.

Reunir una colonia débil con una fuerte.

Preparar las colmenas para el invierno.

Recoger un enjambre, introducirlo en una colmena. Trasvasar una colonia. Igualar las colmenas. Seguir la evolución de la extensión de la puesta, construir un gráfico.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. DECISIONES A TOMAR DESPUÉS DE LA PRIMERA INSPECCIÓN

1.1. Elementos de la decisión

La primera inspección de las colonias equivale al inventario anual en número y calidad de los bienes semovientes del apicultor.

En posesión, por una parte, de todos los elementos de apreciación recogidos en las colmenas y, por otra, los pedidos firmes o previsibles de reinas, jalea real, enjambres y polen, el apicultor orientará la explotación de su colmenar según las posibilidades de venta de sus productos y las aptitudes de sus colonias. No olvidemos a los agricultores que demandan colonias para polinizar sus cultivos.

1.2. Conocimientos técnicos básicos

Cuatro cuestiones vienen a la mente del que explota un apiario:

— ¿Cuánto tiempo viven las reinas?
— ¿A qué edad disminuye su vigor?
— ¿El cambio de reina debe ser natural o artificial?
— ¿Están todas las colonias en buen estado de salud?

Inmediatamente se plantea el problema: ¿Qué hacer con tal o cual colonia?

1.2.1. ***¿Cuánto tiempo viven las reinas?*** *(ver edad de las reinas, fin del capítulo 3)*

El marcado de las reinas que van a tener un año y su control 1, 2, 3 y 4 años después, prueban que, en las colmenas trashumantes que no enjambran, entre las maestras marcadas:

— 1/4 desaparecen en el curso del 2.° año;
— 1/4 mueren entre el 2.° y el 3.er año y;
— 1/4 se hace reemplazar durante el 4.° año de existencia;
— y la última cuarta parte se extingue entre el 4.° y 5.° año de edad.

Las reinas de más de 5 años son muy raras.

1.2.2. ***¿A qué edad disminuye el vigor de una reina?*** *(ver fin del capítulo)*

Varios procedimientos permiten medir la fuerza o vigor de una colonia (ver selección). Uno de ellos tiene en cuenta la extensión de la puesta o más simplemente el número de cuadros que tienen puesta al final del invierno.

El conteo de cuadros de puesta y, con mayor exactitud, la medida de su superficie, en primavera, en colonias con reina de edades diferentes, muestra que:

— Las colmenas más ricas en puesta producen más miel (ver fin del capítulo 13).
— Las maestras más prolíferas al final del invierno habitan las colmenas más pesadas.

Por otra parte, de una forma general:

a) Las buenas reinas de uno o dos años deben ser guardadas. Probablemente no enjambrarán.

b) Una reina que tenga tres años aún es buena. Tiene, sin embargo, una probabilidad sobre dos de ser reemplazada, con o sin enjambrazón, durante el año.

c) Toda reina que entra en su cuarto año desaparecerá. Ha perdido, salvo como progenitora, todo interés.

1.2.3. ***¿El cambio de reina debe ser natural o artificial?***

Apoyándonos, de nuevo, en el número de cuadros de puesta en la primera inspección o en el rendimiento en miel, se comprueba que las más vigorosas de las reinas de menos de un año proceden de un enjambre artificial precoz (ver fin del capítulo).

Dicho de otra manera, las colonias que cambian naturalmente de madre tienen menos puesta. Ello no significa que sean menos buenas; el nacimiento tardío de su reina, en la añada precedente, puede ser la razón de una falta de vigor durante el comienzo de su primera primavera.

La comparación de los rendimientos de colonias con reina, en su segundo año de puesta, no muestra una superioridad de las sustituciones naturales sobre las provocadas (ver final del capítulo).

1.2.4 . *¿Están todas las colonias, a pesar de su apariencia, en un buen estado de salud?*

El conteo de los cuadros de puesta, en la primera visita, a veces, revela diferencias importantes entre las colonias de un mismo colmenar.

La causa esencial de las diferencias comprobadas procede de la mayor o menor abundancia de provisiones (ver capítulo 10). También intervienen otros factores: raza de abejas, valor propio y edad de la reina, parasitismo, estado sanitario, etc. Cualquiera que sea la causa, las colonias débiles, sin razón aparente, se comportan como si uno o varios microorganismos se opusieran a su desarrollo. Estas colonias, tratadas como enfermas por los métodos habituales, generalmente se rehacen. A partir de entonces su manejo sigue el método general.

1.3. ¿Qué hacer con tal o cual colonia?

Las respuestas a las preguntas precedentes y los conocimientos adquiridos en la primera inspección permiten distinguir dos categorías de colonias, correspondientes a la vez a la edad de las reinas y a las especulaciones apícolas.

1.3.1. *Primera categoría*

Las reinas próximas a 3 ó 4 años (30% del conjunto del colmenar) intentarán enjambrar con lo que será reemplazada una reina vieja por una joven, pero hará perder abejas y miel.

El apicultor, atento a sus intereses y a sus abejas, encuentra para sus colonias dirigidas por viejas maestras uno u otro de los dos destinos siguientes:

a) Dedica las mejores cepas en el curso de su carrera y no divididas desde hace 2 ó 3 años, a la producción de enjambres artificiales o reinas.

b) Debilita las colonias de mediano valor por desplazamiento o por extracción de cuadros en beneficio de los nuevos enjambres.

En los dos casos las reinas viejas serán suprimidas, ya en el curso de la primavera, ya en verano, mediante reunión a otra colonia.

1.3.2. *Segunda categoría*

Las colmenas con reina de uno o dos años (70% del conjunto) enjambran poco. Dan fácilmente miel y jalea real, pero también pueden convenir para la obtención de enjambres o de reinas.

Por supuesto, las producciones de un colmenar no son inmutables. Según los recursos melíferos de la comarca, la salida y los precios, se dedicará a cada producción un número variable de colonias.

En todos los casos:

a) Tratar las colmenas enfermas o que se comportan como tales.

b) Eliminar las colmenas mediocres inmediatamente o esperar hasta el momento más favorable a su desaparición. Por ejemplo, es lógico y rentable:

— aprovechar la puesta de todas las reinas durante el período de cría que se extiende de enero a junio;

— seguidamente colocar las abejas y la puesta de las colmenas mediocres en colmenas fuertes o medianas; las reinas de menor valor desaparecerán; sus abejas aportarán, a las colmenas en que habrán sido aceptadas sin dificultad al comienzo de la mielada, un suplemento muy apreciable de miel.

c) Sacar los enjambres y las reinas de cepas poco enjambradas y de elevado rendimiento de miel. Una reina vieja tiene la ventaja de haber sido explotada y, por tanto, probada.

d) Obtener jalea real, en las colonias que crían reinas con facilidad.

e) Producir miel y polen con el resto de colmenas disponibles, a las que se recurrirá también para polinizar.

► En resumen, ¿qué hacer?

- **Según la edad de las reinas**

Reina joven de 1 ó 2 años
- mala o mediocre → a suprimir
- cría fácilmente → jalea real
- otros casos → miel, polen, polinización

Reina vieja de 3 ó 4 años
- Buena colonia → enjambres, reinas
- Colonia ordinaria *a eliminar* → *Debilitar* antes de que enjambre, seguidamente *dispersar* entre los enjambres o *reunir* con otras colonias.

- **Según la abundancia de puesta en colmenas de igual peso**

Colmenas con numerosos cuadros de puesta
- Reina joven → miel, polen, polinización
- Reina vieja → enjambres, reinas

Colmenas con cuadros de puesta poco numerosos (buscar la causa)
- Reina vieja → enjambres, cambio de reina
- Reina joven → tratar, cambio de reina, eliminar la colonia.

1.4. **Cómo dirigir un colmenar** (fig. 140)

La dirección individual de cada colmena, la más lógica y la única científica, recomendada en los apiarios familiares, debe, en ocasiones, ceder su sitio, en los grandes colmenares, a una dirección colectiva.

Ahora bien, una conducción colectiva supone una separación de elementos semejantes que tendrá lugar después de la inspección de primavera o bien después de igualar las colonias, es decir, empobreciendo las colmenas fuertes y enriqueciendo las débiles.

Terminada la inspección de primavera, el apicultor sabe, por ejemplo, que sus colonias poseen, por término medio, cinco cuadros de puesta y que las desviaciones van de tres a ocho. La uniformización o igualación consiste en sacar de las colmenas que tienen más de cinco panales de puesta todos los cuadros que sobrepasen esta cifra eligiendo preferentemente los del pollo operculado.

Por el contrario, las colonias que cuentan con menos de cinco cuadros de puesta recibirán, en medio del nido de cría, los panales extraídos de las colmenas fuertes.

De esta forma, un mes más tarde las colonias poseerán, unas y otras, sensiblemente igual pollo y población.

Cada colmenar igualado consiste, pues, en un conjunto de colonias poco diferenciadas en que los trabajos idénticos serán ejecutados el mismo día. La colocación de alzas, por ejemplo, se hará de una sola vez, mientras que si las colonias no hubieran sido iguales, hubiera sido necesario operar en cuatro o cinco veces.

Con colonias standard la igualación facilita el trabajo de quien las explota. Pero no ofrece ventajas. Se perturba la actividad de las abejas, se falsea la evolución de las colonias, la donante y la receptora, se enmascaran las diferencias individuales no permitiendo conocer el valor relativo de las colonias, lo que hace difícil la selección. Además, transferir cuadros puede contaminar.

E1 equilibrado de la cría, útil quizá sólo para el rendimiento del trabajo o de la paletización, será evitado por los pluriactivos que se recrean en observar la fisiología de las abejas buscando sacar de ello la máxima satisfacción, y por los seleccionadores que deben distinguir sin dudas entre sus colonias las buenas y las no tan buenas.

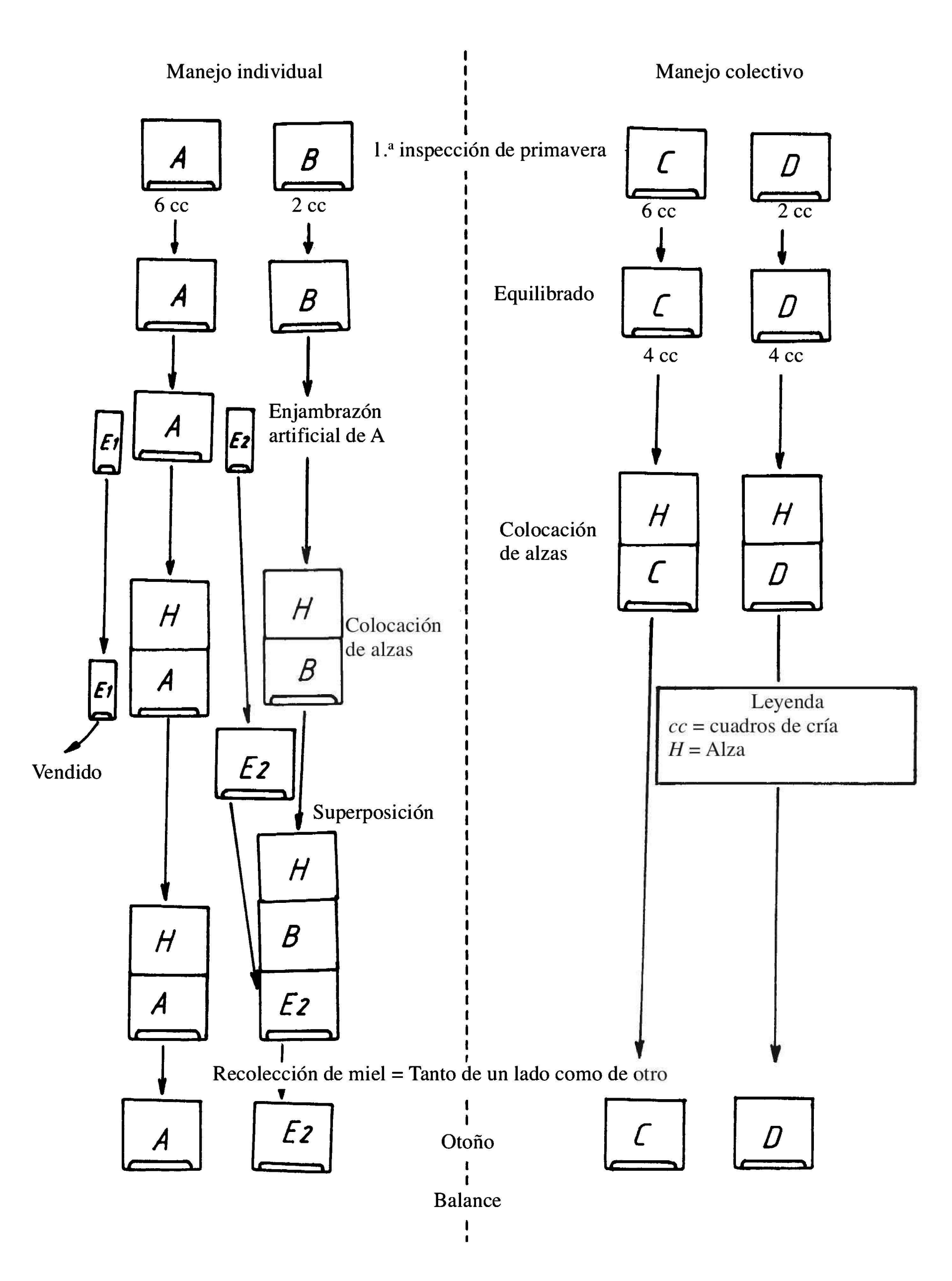
En suma, existen dos sistemas de dirección de colmenares:

— conducción individual, lenta, segura y racional;

— dirección colectiva, rápida; que no permite la comparación de colonias.

Al semiprofesional conviene un sistema intermedio entre ambos.

Después de la inspección de primavera, todas las colonias buenas serán multiplicadas especialmente las que tengan reina vieja y que, durante dos o tres años, han dado mucha miel.



1 enjambre vendido,
1 reina común reemplazada por
la hija de una reina muy buena;
ventaja de trabajo e ingresos

Reina común y reina muy buena mantenidas,
no hay selección;
menos trabajo, menos ingresos

Fig. 140. **Formas de dirigir un colmenar (2 colmenas solamente en cada ejemplo).**

Las otras colmenas, las menos activas, serán igualadas y conducidas según el método colectivo.

En verano, los buenos enjambres entran en trashumancia los primeros. Las colonias igualadas, cuya conducción ha exigido poco trabajo, serán transportadas en el viaje siguiente y colocadas, desde su llegada, sobre los enjambres ya asentados. La reunión puede tener lugar el mismo día.

Al final de la estación, si dos colonias han sido reunidas, subsistirá una, generalmente la de abajo, dirigida por una joven reina. La reina menos buena colocada en el piso superior, habrá desaparecido; la miel sustituirá a su puesta (ver final del capítulo 16).

Este procedimiento no permite la comparación de rendimientos, ya que la miel resulta del trabajo en común del enjambre y de la colonia que se le ha unido. Pero esta técnica ofrece la ventaja de concentrar la actividad del apicultor sobre las colmenas mejores cuya perpetuación asegura. Las otras poblaciones juegan el papel de gruesos paquetes de abejas que van, al comienzo de la gran mielada, a enriquecer las colonias del futuro.

2. TRABAJOS DE PRIMAVERA

2.1. Alimentación especulativa

La distribución de candí o de jarabe de azúcar estimula la puesta. La alimentación especulativa consiste en administrar a las colonias un jarabe claro (1 litro de agua + 1 kg de azúcar).

Esta es una práctica excelente entre expertos (ver capítulo 16: Producción intensiva de miel).

2.2. Introducción de panales en las colmenas

Cuando la puesta se extiende sobre cuatro o cinco cuadros, si las abejas no tienen tendencia a construir, se intercala, en medio del nido de cría, un panal estirado, es decir, un cuadro en el que las celdas fueron edificadas por las abejas uno o varios años antes. La reina irá a él y pondrá tanto más apresuradamente cuanto más propicia sea la estación y los aportes naturales de néctar o las distribuciones de jarabe de azúcar más sustanciosos.

El panal deslizado en medio del nido de cría puede ser extraído del borde de la colmena. El centro de este cuadro debe estar vacío; un poco de miel en la parte alta y en los lados no molesta la puesta.

2.3. Introducción de cera estampada (fig. 141)

A partir del 15 de marzo en el Mediodía, del mes de mayo en la región parisién, las obreras pueden ampliar sus panales, hacia el extremo de los cuadros, con la ayuda de

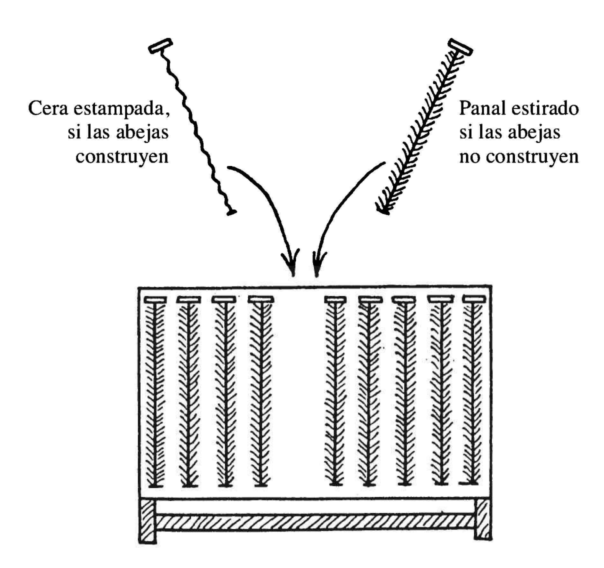


Fig. 141. **Introducción de panales estirados o de bastidores con cera estampada.**

cera nueva reconocible por su tinte claro. Ha llegado el momento de hacer edificar nuevas celdas intercalando, en medio del nido de cría, un bastidor provisto de una lámina entera de cera estampada.

Una introducción precipitada divide el nido de cría en dos porciones, confina la reina en un lado de la colmena y reduce su puesta, con lo que se retrasa la colonia.

Practicada en buen momento, la intercalación de un panal de cera estampada es seguida, en el espacio de algunos días, de su estirado y de la puesta en la nueva construcción.

Cuando la puesta ocupe la mitad del nuevo cuadro, otro bastidor puede ser deslizado al lado del primero, en el centro de la colonia.

2.4. **Colocación de alzas** (fig. 142)

La extensión de la puesta y el aumento de población pronto no dejan ningún espacio disponible en la colmena. La tendencia a la enjambrazón se pondrá de manifiesto. Es necesario evitarlo.

Antes de la total ocupación del cuerpo de colmena por las abejas, cuando, después de un ligero ahumado de la piquera, aparecen, bajo el cubridor, ocho o nueve intervalos entre panales bien guarnecidos de abejas, es el momento de agrandar la colmena, es decir, de añadirle un alza.

Una higiene elemental exige que antes de su colocación sobre las colmenas así como después de su retirada, las alzas sean depositadas sobre un soporte limpio, un tejadillo, por ejemplo, nunca sobre el suelo.

2.4.1. *¿Dónde colocar el alza?*

En relación con el cuerpo de la colmena lleno de abejas, el alza se coloca debajo, al lado o encima. En la naturaleza las abejas aumentan sus construcciones prolongando hacia abajo los panales que ya ocupan y construyendo otros paralelos y lateralmente a los primeros. Parece, pues, que el alza debe ser colocada bajo las abejas o al lado de ellas.

Ciertas formas de dirección de colmenas facilitan el aumento natural de los panales. En su método, el Abate Warré levanta el o los cuerpos llenos de abejas, sitúa un alza sobre el soporte y coloca el o los cuerpos ocupados sobre ella. El método de Layens consiste en introducir, al lado del cuerpo de colmena, nuevos cuadros que hacen las veces de alzas laterales.

Estos dos métodos «naturales» son, sin embargo, cada vez más abandonados en provecho de una técnica que puede chocar con nuestra concepción de la biología de las abejas. Actualmente, las alzas casi siempre se colocan encima. Esto resulta fácil y rápido para el apicultor, pero, ¿qué dicen las abejas? Lo mejor será consultarlas, preguntarlas cómo producen más miel. Según nuestros conocimientos, una experiencia de este género no ha sido intentada a suficiente escala como para responder con precisión. No sabemos, pues, dónde es mejor colocar las alzas debajo (pesado), al lado (imposible con las colmenas modernas), o encima (fácil).

Señalemos, sin embargo, que las medidas sucesivas de la extensión de la puesta ponen en evidencia un debilitamiento de la puesta a continuación de la colocación de un alza encima.

El apicultor busca, como es lógico, la comodidad de su trabajo, pero al poner un alza sobre un cuerpo frena el desarrollo de sus colonias.

Debido a que este procedimiento de ampliación de las colmenas es el más simple y más rápido, es por lo que vamos a examinarlo en detalle.

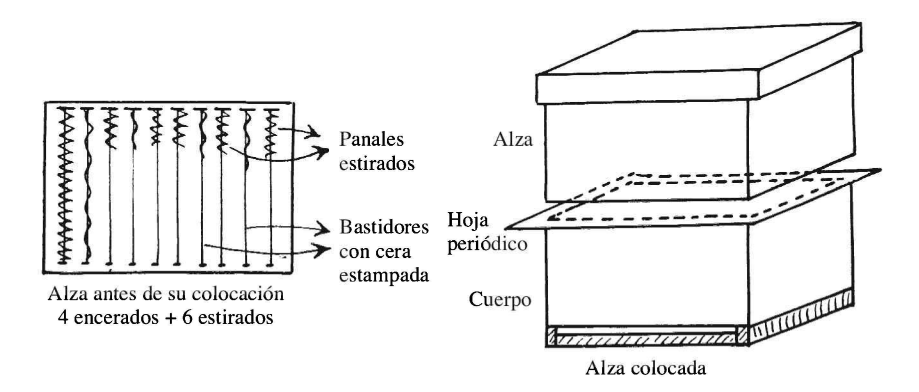


Fig. 142. **Alza preparada y colocada sobre el cuerpo de colmena.**

En la colocación de alzas encima se suceden las siguientes operaciones:

— abrir la colmena, es decir, levantar tejado y cubridor,
— colocar sobre el cuerpo un alza con sus cuadros,
— cerrar la colmena con su cubridor y su techo.

En el interior del alza, el apicultor coloca, según sus posibilidades, ya panales estirados, ya encerados, incluso, lo que es mejor, un conjunto de encerados y estirados alternados que permiten a la reina poner y a las obreras fabricar nuevos panales.

En el caso —demasiado frecuente— de débil mielada, las obreras no suben al alza. Para obligarles a ello algunos apicultores extraen del cuerpo de colmena dos cuadros de pollo con las abejas que llevan, los instalan en el centro del alza y completan el cuerpo con dos cuadros estirados.

Esta forma de actuar, que obliga a las abejas a ocupar un alza cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas, no es acertada. Preferimos, como se explica seguidamente, dar a las obreras la posibilidad de permanecer en el cuerpo o de subir al alza, según sus deseos o necesidades.

2.4.2. *¿En qué momento?*

Un alza debe ser colocada en el momento adecuado: ni demasiado pronto ni demasiado tarde (perdonen esta perogrullada). Demasiado pronto, el alza Langstroth, que dobla el volumen de la colmena, enfría el pollo y detiene la puesta. Demasiado tarde, la colocación de un alza no impide la enjambrazón si su instinto se ha despertado.

La fecha de colocación de la primera —y a menudo única— alza no puede precisarse. Viene condicionada por la inminente falta de sitio y la perspectiva de una mielada.

Por otra parte, las abejas nos enseñan: el momento de aumentar la colmena es cuando, estando el cuerpo casi lleno de abejas éstas tienen capacidad para, si la temperatura y la mielada les son favorables, ocupar el nuevo espacio puesto a su disposición.

Un buen índice: la ocupación por las abejas de ocho de los nueve espacios entre los cuadros de una colmena de 10 cuadros nos sugiere la colocación de un alza.

2.4.3. *Colocación de un periódico*

La incertidumbre sobre el tiempo probable en marzo, en abril e incluso más tarde, hace problemática la fecha de colocación de alzas. Un artificio muy simple consiste en colocar entre el cuerpo y el alza cuatro o cinco hojas de periódico en primavera, dos hojas en verano. En estas condiciones, el frío confinará las abejas en el cuerpo, bajo la protección del papel. El buen tiempo, por el contrario, les permitirá perforar progresivamente el periódico y ocupar el alza de acuerdo con los aportes de néctar. Una raja en el centro del papel facilitará la subida de las abejas.

La colocación de periódicos desencadena críticas. Se le reprocha su ineficacia contra el frío, su falta de limpieza y el refugio que ofrece a la tiña por los restos de papel caídos sobre el suelo de la colmena.

A los que dudan de las ventajas de esta pantalla provisional entre cuerpo y alza les aconsejo en éste como en todos los demás casos en que las opiniones recogidas se contradicen, probar, observar bien y después actuar en función de sus comprobaciones.

2.4.4. *Particularidades*

En las mejores condiciones, los diez cuadros de cera estampada de un alza Langstroth o Dadant son estirados y llenados de miel en 10 días. Después que ocho o nueve cuadros están llenos, se agrega una segunda alza entre el cuerpo y la primera alza o encima de ésta sin olvidar la hoja de periódico.

Las alzas pueden contener nueve u ocho panales estirados o cera estampada en vez de 10: los panales de miel serán más gruesos y, por tanto, más fáciles de desopercular.

No es raro, en el Mediodía, que un alza sea suficiente e incluso, si el tiempo es adverso y la población débil, que una colonia, en toda la estación, no llene 10 cuadros de miel.

Los investigadores del laboratorio del Centro de Investigaciones Apícolas de Baton Rouge (Louisiana, Estados Unidos), han demostrado que los panales vacíos estimulan la producción de miel. Su región de fuertes mieladas permite resultados desconocidos en Francia. No los adoptemos sin corrección. Aquí, pongamos un alza a la vez, cuando el compartimento precedente va a estar lleno.

La reina casi siempre pondrá en un alza Langstroth o Dadant. Lo más sencillo es dejarla. En otoño, establecerá sus cuarteles de invierno más abajo.

Un separador de reinas intercalado entre cuerpo y alza impide la subida de la reina pero molesta a las obreras y puede favorecer la enjambrazón.

2.5. Captura e introducción de enjambres naturales (figs. 143 y 144)

A pesar de las precauciones tomadas: eliminación de cepas enjambradoras, sustitución de reinas viejas y colocación oportuna de alzas, los enjambres naturales pueden volar a partir del 15 de marzo en el litoral mediterráneo o de comienzos de mayo, en las cercanías de París, o incluso en junio-julio en nuestras montañas.

Unos enjambres se pierden (para el hombre) en la naturaleza; otros son capturados.

Los enjambres naturales frecuentemente se enganchan en las proximidades del colmenar, en ramas que parecen atraerlos. Se vigilarán, pues, con una especial atención estos lugares privilegiados. A veces, los enjambres naturales se reagrupan o caen a tierra. Cada enjambre seguido o encontrado se recoge en una cajita enrejillada, o en cualquier otro contenedor, incluso el más común de ellos: la bolsa de plástico (que debe estar aireada).

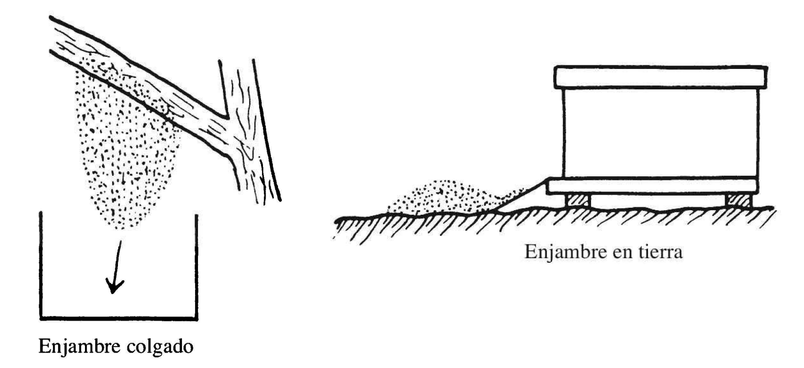


Fig. 143. **Captura de enjambres naturales.**

Si las abejas se encuentran colgadas, colocar el recipiente que debe recogerlas bajo el racimo; después, de un golpe seco sobre el soporte, hacer caer el enjambre en la caja y cerrarla seguidamente.

Si las abejas están en el suelo, presentarles la entrada de su alojamiento. Ellas mismas se introducirán en él. Se las puede ayudar a ello con algo de humo. Cerrar cuando hayan entrado.

Durante el día guardar la caja al fresco y a la sombra. Por la tarde pasar el enjambre a una colmena reducida o a un núcleo que contenga panales estirados o con cera estampada.

A propósito del momento propicio para la introducción, si se ha encerrado el enjambre en un contenedor hermético, bolsa de plástico por ejemplo, no dejarle allí más que el tiempo justo de transportarle, si es posible menos de una hora; después introducirlo, incluso en pleno día, eligiendo un lugar sombreado.

Para retener la joven colonia es muy importante intercalar entre los panales estirados o los encerados uno que contenga pollo abierto tomado de una colmena vecina. Sin esta precaución el enjambre puede escapar de nuevo.

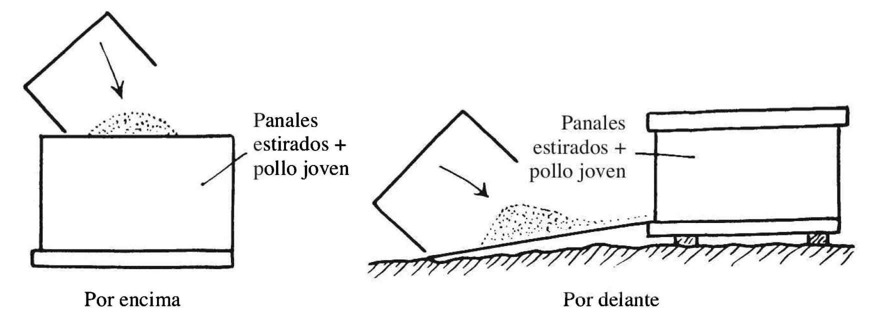


Fig. 144. **Introducción de enjambres.**

Los enjambres naturales construyen de buen grado. Aprovechemos esta feliz tendencia: suministrémosles cuadros de cera estampada.

La introducción se practica:

— Por delante: vaciar las abejas delante de la piquera; entrarán espontáneamente, pero con lentitud.
— O por encima: hacer caer las abejas en la colmena o en el portanúcleos: procedimiento mucho más rápido, pero menos espectacular que el anterior.
— Es muy importante que la reina esté presente con el enjambre; en ciertos casos, la reina vuela aunque el enjambre esté situado en la colmena, lo que hace que todas las abejas abandonen la colmena y sigan a la reina hacia un nuevo destino. Cuando se tiene la suerte de poder ver a la reina y capturarla, es entonces fácil colocarla en la colmena para que las abejas se agrupen allí.

Cuando la posición de un enjambre natural y el sitio se prestan a ello (rama baja en una propiedad privada), poner la piquera de un núcleo ya preparado (cera estampada o estirada + cuadro con pollo joven) contra el racimo. Las abejas atraídas por el orificio del núcleo entran solas. Dejarlas hasta la tarde, después cerrar la piquera y transportar la colmena que contiene el enjambre.

Una vez asentado el enjambre en su sitio o solo el día siguiente, dar un litro de jarabe estimulante. Continuar esta alimentación una vez por semana, en tanto la mielada no sea suficiente.

A veces, los enjambres se introducen libremente en las colmenas vacías, en medio de los colmenares, o en las colmenas trampa colocadas en los lugares frecuentados por los enjambres.

Los enjambres naturales extraños, venidos a introducirse por sí mismos o capturados, pueden estar atacados de varroasis, de Toque americana o de otra enfermedad contagiosa. Una prudente «cuarentena» de observación-detección lejos del colmenar, prevendrá disgustos.

En todos los casos, se recomienda la lucha contra la varroa: deslizar una lámina de antivarroa, Apivar por ejemplo, entre los cuadros ofrecidos a las abejas.

► ¿Enjambre primario o secundario?

El ver a la reina no nos dice su edad. El que quiera saberla que vigile el comienzo de la puesta.

La reina de un enjambre primario —exceptuado el enjambre; de canto— ponía ya en su colmena de origen. Reanudará la deposición de sus huevos tan pronto como se instale el enjambre, lo más tarde algunos días después.

La reina de un enjambre secundario o de un jabardillo es virgen; debe, pues, ir a aparearse primero. Comenzará a poner una decena de días solamente después de su introducción.

2.6. Transferencia de una colonia

Esta común operación apícola consiste en pasar la colonia (abejas, cría, provisiones) de una colmena de cuadros a otra.

La transferencia tiene por objeto:

— reemplazar una colmena vieja o que hay que pintar por otra en buen estado,
— instalar una colonia sobre cuadros en la colmena de un nuevo propietario,
— pasar una colonia sobre cuadros de un núcleo a una colmena o a la inversa,
— cambiar de modelo de colmena y de cuadros conservando la misma colonia.

2.6.1. *Distingamos dos casos*

1. El antiguo alojamiento y el nuevo pertenecen al mismo modelo de colmena, o mejor aún, los cuadros de la colmena ocupada por la colonia valdrán para la colmena en que queremos instalarlos.

2. E1 modelo de colonia cambiará, lo que ocurre por ejemplo si se desea alojar en Langstroth la colonia de una Voirnot.

En uno y otro caso, las mejores condiciones de transferencia se verán reunidas:

— en un día soleado, cálido sin exceso, cualquiera que sea la hora,
— en el curso de un período de pecoreo.

2.6.1.1. Primer caso: transferencia entre dos colmenas del mismo tipo (fig. 145)

Esta operación, muy simple, consiste en pasar cuadros y abejas de una colmena a otra procediendo así:

— detrás de la colmena ocupada, número 1, y en el mismo sentido que ella, poner la vacía, número 2;
— ahumar la colonia, levantar el tejado y el cubridor;
— uno por uno, sacar los cuadros ahumando moderadamente, sin sacudirlos, e instalarlos con todo lo que llevan: panal de cera, miel, polen, cría y abejas, en la colmena número 2 tomando la precaución de colocar los cuadros en el orden que ocupaban anteriormente, y en el mismo sentido;
— poner el cubridor sobre esta colmena número 2.

Las abejas y quizá incluso la reina, corren todavía por las paredes interiores y exteriores de la colmena número 1; recuperarlas en las mejores condiciones.

Para ello:

— avanzar la colmena número 1;
— colocar la colmena 2 que contiene la colonia exactamente en el sitio inicial de la colmena 1;

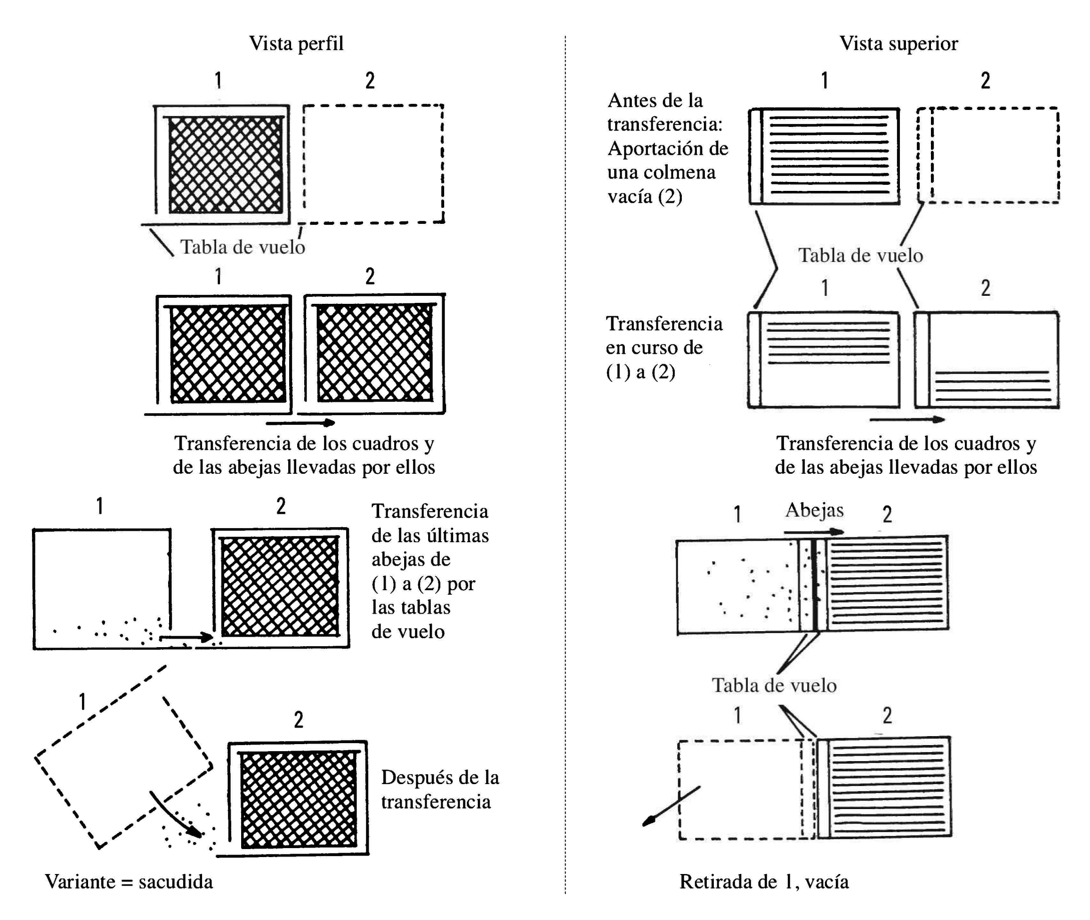


Fig. 145. **Transferencia de una colonia.**
1.er caso: mismo modelo de colmena.

— girar 180° la colmena número 1 y ponerla de manera que las tablas de vuelo de las dos colmenas se encuentren al mismo nivel y se topen, borde con borde; las piqueras, muy próximas, se dan la cara;

— algunos soplos de humo forzarán, si es necesario, a las ocupantes de la colmena número 1, casi vacía, a dirigirse hacia la entrada de la número 2 en la que van a penetrar atraídas por el grueso de la colonia que ya se encuentra allí;

(La operación puede acabarse más rápidamente sacudiendo o cepillando las abejas de la número 1 ante la piquera de la número 2) .

— alejar la colmena vacía.

Las obreras y los machos en vuelo —la reina también, quizá— dudan un poco antes de aceptar su nueva morada cuya abertura ocupa el sitio de su antigua piquera.

2.6.1.2. 2.° caso: Transferencia entre colmenas de tipos diferentes (fig. 146)

— Proveer a la nueva colmena (n.° 2) de cuadros estirados o provistos de cera estampada;

— desplazar ligeramente la colmena número 1 que contiene la colonia, y en su sitio poner la número 2;

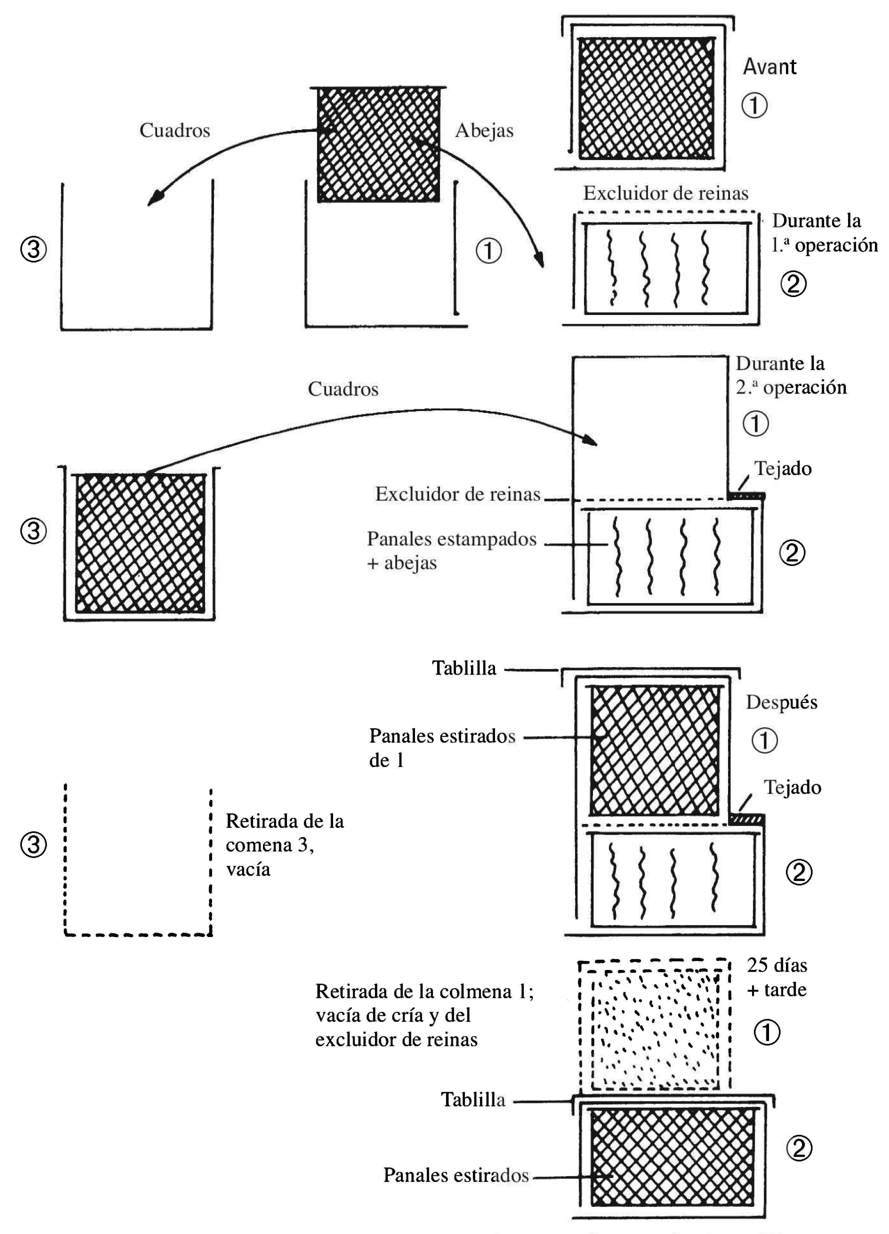


Fig. 146. **Transferencia de una colonia. 2.° caso: colmenas de tipos diferentes.**

— poner un excluidor de reinas en la colmena número 2;
— sacar uno a uno los cuadros de la colmena número 1; cepillar sus abejas en la colmena n.º 2 e introducir estos cuadros en una tercera colmena manteniéndolos a la espera;
— echar las abejas que quedan en la colonia número 1 hacia la entrada de la número 2;
— quitar el fondo de la colmena número 1; poner esta colmena sobre el excluidor de reinas como si se tratara de un alza;

Si estas dos colmenas no se superponen exactamente, utilizar tablillas de manera que las abejas no puedan penetrar más que en la colmena número 2.

— en la colmena número 1 convertida en alza recolocar, sin modificar ni el orden ni el sentido, los cuadros que llevan panales, miel, polen y cría de la colmena número 1 con exclusión de las abejas que hemos pasado a la colmena número 2.

La superposición de las dos colmenas a una parte y a otra de un excluidor de reinas separa a las abejas, abajo, de los otros elementos de la colonia, arriba. La reina está instalada debajo, bajo el excluidor. Las obreras, al atravesar el excluidor de reinas, subirán al compartimento superior a calentar y alimentar a la cría hasta su eclosión. Al mismo tiempo, en el compartimento inferior otras abejas construirán si es necesario y criarán el pollo resultante de la puesta de la reina guardada bajo el excluidor.

25 días más tarde, el pollo de arriba ha evolucionado a obreras y machos.

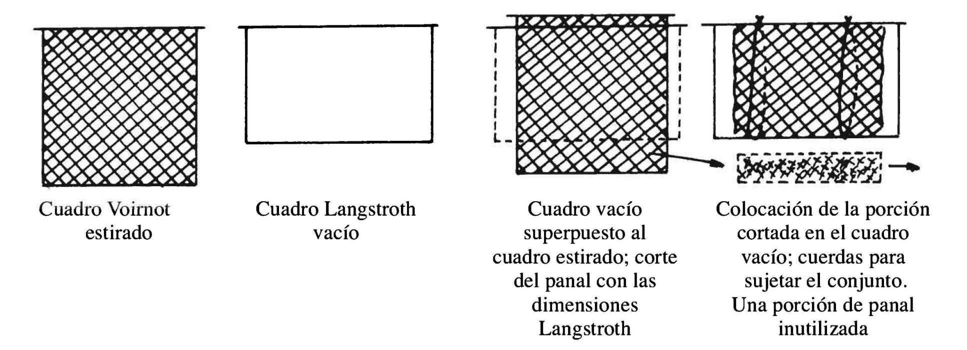
En ese momento, todo lo que está sobre el excluidor, lo mismo que éste, puede ser retirado y reemplazado, si hace falta, por un alza del tipo de la colmena número 2. Abajo, la reina, con las obreras, ha reconstituido un nido de cría y de provisiones. Ha aceptado a la fuerza un alojamiento de dimensiones diferentes. Si ha lugar, cosechar la miel de la antigua colmena número 1.

2.6.2. *Variante (fig. 147)*

La transferencia de una colonia de un tipo de colmena a otro es realizable en un tiempo muy corto, del orden de dos horas. Después de haber echado fuera a las abejas de la colmena número 1, se cortan sus panales para atarlos a los cuadros, no armados de alambre ni provistos de cera, de la colmena número 2, que toma enseguida el lugar de la número 1.

Este corte de panales seguido rápidamente de su encuadramiento en un nuevo formato, trabajo de cirugía apícola, se parece a una forma de trasvase del que se tratará enseguida.

Es cómodo, si el cuadro antiguo y su panal de cera están colocados horizontales sobre un tejado de colmena, por ejemplo, poner por encima el nuevo cuadro, cuyos bordes interiores guiarán al cuchillo cortador. Evidentemente, el pedazo de panal separado



Cuadro Voirnot estirado

Cuadro Langstroth vacío

Cuadro vacío superpuesto al cuadro estirado; corte del panal con las dimensiones Langstroth

Colocación de la porción cortada en el cuadro vacío; cuerdas para sujetar el conjunto. Una porción de panal inutilizada

Fig. 147. **Transferencia de panal de un tipo de cuadro a otro.**

deberá mantener sus celdas inclinadas en el mismo sentido cuando se le sostenga con cuerdas en su nuevo cuadro.

Si la temperatura se presta a ello, a pesar del riesgo de pillaje, esta operación se practicará al aire libre. Las pecoreadoras ocupadas en las flores no intervendrán. En otras circunstancias, instalarse al abrigo de pilladoras en un local bien cerrado.

2.7. **Trasvase de colonias** (fig. 148)

Reservamos el término trasvase de colonia al paso de las abejas, puesta e, incluso, provisiones de una colmena fijista a una colmena de cuadros. Corrientemente se emplean dos métodos, cuando las abejas pecorean.

2.7.1. *Primer método*

— Retirar la colmena fijista dejando en el sitio su soporte que forma el fondo y, a menudo, la rampa de vuelo.

— Voltear la colmena fijista para dirigir su base abierta hacia arriba.

— Sacar las abejas de la colmena fija ahumándola o por golpeteo (martilleando a la cadencia de un golpe por segundo) y hacerlas pasar a una cesta, a una colmena vuelta o a cualquier otro recipiente provisional que cubra a la colmena fija volteada.

Algunos apicultores desean saber si la reina ha pasado con las obreras al cesto cazaenjambres o a la colmena vuelta: para ello, colocan al cazaenjambres o la colmena, su abertura basal hacia abajo, sobre un tejido negro. Diez o quince minutos más tarde, si la reina en período de puesta se encuentra entre las abejas (se trasvasa durante el período de actividad de las abejas), los huevos caen sobre el tejido negro, en el que es fácil percibirlos.

— Desmontar la colmena fijista y cortar los panales a las dimensiones de los bastidores.

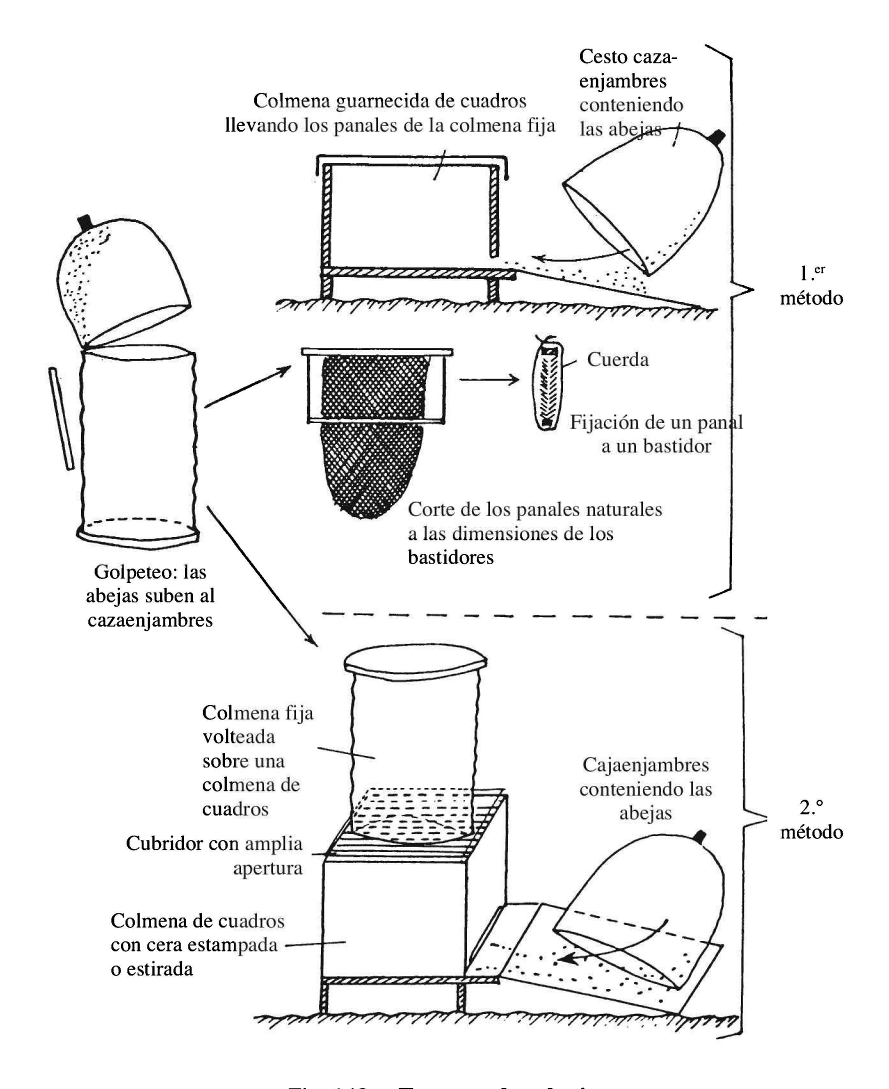


Fig. 148. **Trasvase de colonias.**

— Colocar los panales en los cuadros cuidando que las celdas queden en posición correcta; sujetarlas, rodeando bastidor y panal, con una cuerda o alambre.

— Introducir los cuadros en una colmena moderna colocada en el lugar de las fijistas; pasar las abejas a ella por encima o por delante; reducir la entrada; alimentar.

Las cuerdas roídas por las abejas serán sacadas en pedazos. En cuanto a los alambres, convendrá retirarlos diez o quince días después del trasvase, cuando los panales ya estén soldados a los bastidores.

2.7.2. *Segundo método*

— En un cuerpo de colmena de cuadros o movilista colocar bastidores provistos de cera estampada, o mejor estirados.

— Sobre el cuerpo de colmena así preparado, colocar un separador de reina, después un cubridor provisto de una abertura un poco menor que la base de la colmena fijista.

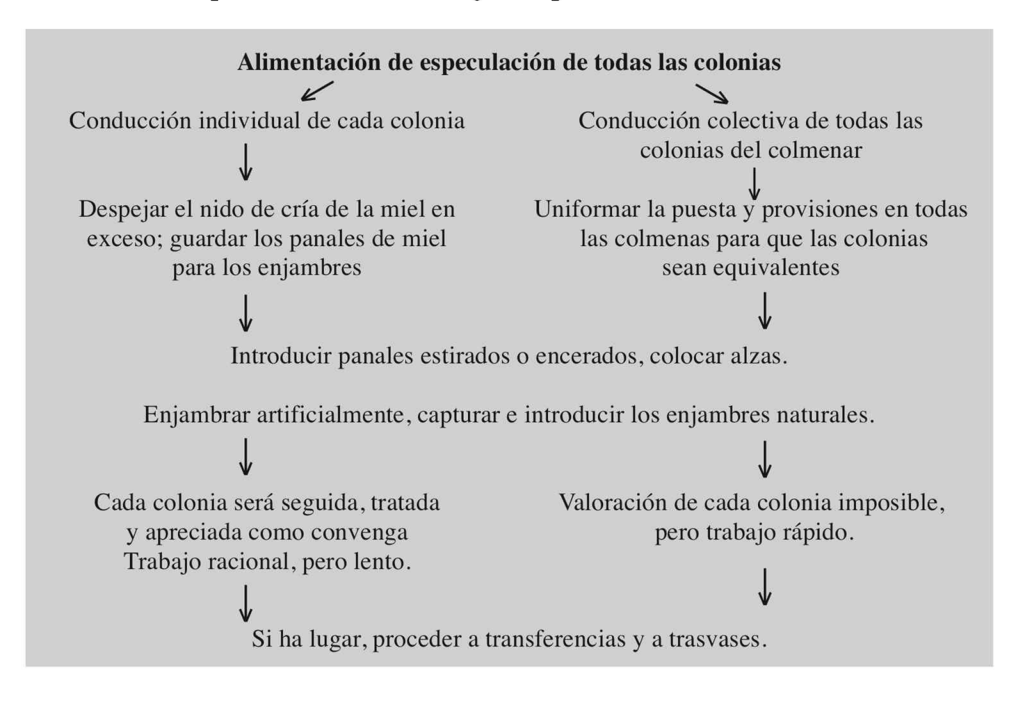
— Sacar las abejas de la colmena fijista (ver primer método).

— Poner la colmena fijista, conteniendo puesta y provisiones, como si se tratara de un alza, sobre la abertura de un cubridor; taponar con escayola, mastic o cualquier otro material apropiado, la piquera de la colmena fijista, así como los intersticios que pudieran, en su base, permitir el paso de las abejas.

— Hacer penetrar las abejas en la colmena de cuadros por la tabla de vuelo: se establecerán en el cuerpo; las obreras subirán a la colmena fijista; la reina, retenida por el separador, queda en la colmena de cuadros.

— Después del nacimiento de todo el pollo de la colmena fijista, es decir, veinticinco días después de la operación, se puede quitar esta colmena, el cubridor agujereado y el separador de reinas. Cerrar la colmena de cuadros con techo y cubridor. Sacar las abejas de la colmena fijista; hacerlas pasar a la colmena de cuadros. Desmontar la colmena fijista y recolectar la miel que contiene.

► Resumen esquemático de los trabajos de primavera



3. TRABAJOS DE VERANO

3.1. Sopesado

El examen de una colmena en verano se basa sobre todo en su peso. Alzándola desde atrás, se estima el sitio disponible y, en consecuencia, la oportunidad de una intervención.

En los grandes colmenares la inspección, por ejemplo, de una colmena de cada diez, incluyendo pesadas, de tipo medio y ligeras, completa el sopesado precisando el estado de las colonias.

El peso exacto de una colmena da una idea mucho mejor. Además, apoya las observaciones que podamos hacer sobre la intensidad de la pecorea o sobre la situación en el tiempo de los períodos de secreción de néctar.

Si numerosas colonias aumentan de peso, las que se estancan o reducen su actividad deben ser inspeccionadas para descubrir la razón de su estado (enfermedad, enjambrazón, cambio de reina), y, eventualmente, ponerles remedio.

3.2. Inspecciones

A partir de la colocación de la primera alza, la colmena no debe ser abierta e inspeccionada sino cuando se le vaya a colocar una segunda alza, a menos que del exterior se deduzca una enfermedad o accidente: actividad anormal, cadáveres numerosos... (ver más adelante, vigilancia sin inspección).

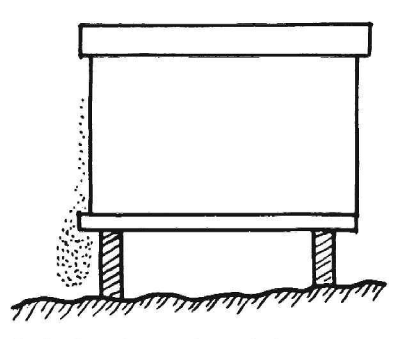
La inspección más simple se limita a levantar el cubridor y, de un vistazo, estimar el estado del alza: inocupada, ocupada a medias o casi llena. Entre los panales estirados, encerados, colocados en los mismos lugares (por ejemplo, 2, 4, 7 y 9) en caso de 10 cuadros por alza (fig. 142) en todas las alzas, darán cuenta de la capacidad de construir y de la necesidad, más o menos creciente, de agregar una nueva alza.

Para las colmenas trashumantes alejadas de 50 a 100 km y más del domicilio, las inspecciones tendrán lugar quincenal o mensualmente. El intervalo entre dos vueltas varía en función de los informes que los trashumantes de una misma región se comunican en sus casuales encuentros y de los datos meteorológicos, a la espera de la generalización de los minitels y la difusión de información en internet con ayuda de sistemas electrónicos.

Se puede colocar, sobre cuatro hojas de periódico, un alza (panales estirados y con cera estampada en primavera, estampados solamente a causa de la tiña en verano) que las abejas ocuparán y estirarán si —agradable sorpresa— se desencadena bruscamente una fuerte mielada.

3.3. **Prevención de la barba** (fig. 149)

Las colmenas que hacen la barba (racimo delante de la entrada) van a enjambrar o les falta aire. Esta reacción a la asfixia y al calor, muy importante en la colmena, no debería producirse jamás. Se la remedia de forma definitiva mediante el aumento del tamaño de la piquera y de una forma provisional levantando el cuerpo y deslizando un calzo (una piedra) entre el cuerpo y el basamento fijo.



La barba: piquera demasiado pequeña.

Fig. 149. **Causa de la barba.**

En el Mediodía, a pleno sol y orientadas al sur, las abejas no hacen la barba cuando la piquera ocupa todo el frente a la colmena con una altura de 1,5 a 2 cm.

En el litoral, un enrejado de amplias mallas puede impedir el paso de las cetonias y esfinges.

3.4. **Supresión de colonias defectuosas** (figs. 150 y 151)

Las colonias improductivas sin motivo conocido y válido (enjambre tardío, enfermedad, accidente, etc.) deben ser suprimidas sin, por ello, perder sus abejas, sus panales y provisiones.

Se emplean dos procedimientos: la dispersión y la reunión.

Las colonias enfermas serán primero tratadas y curadas antes de ser dispersadas o reunidas a otras poblaciones.

a) La *dispersión* se practica sobre todo en primavera. Consiste en sacar de una colmena defectuosa los cuadros de puesta y provisiones con las abejas que lleven e introducirlos en las otras colmenas del apiario que resultan así reforzadas.

La operación se realiza sin luchas durante la mielada. En otros períodos, con las abejas menos dispuestas, es necesario aprovechar el centro de un buen día, no introducir sino un solo cuadro y ahumar copiosamente o rociar con jarabe (que puede estar

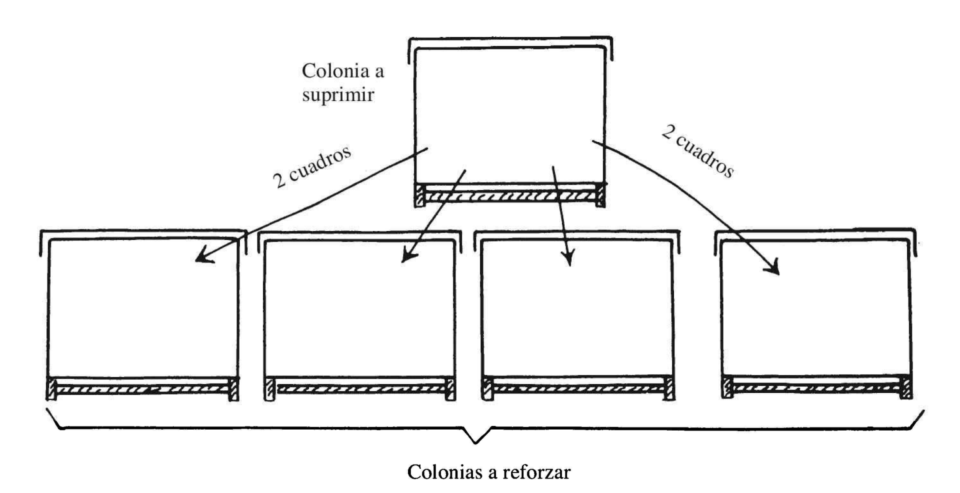


Fig. 150. **Dispersión de una colonia.**

perfumado con esencia de eucalipto o tomillo) la colmena receptora, así como el cuadro introducido.

Es inútil, en la dispersión, buscar la reina mala. En minoría, desaparecerá.

b) La *reunión* se realiza ventajosamente en verano. Agrupa dos colonias: una débil que se da a la otra, fuerte, que la recibe.

Durante la mielada, colocar la colonia a suprimir sobre la colmena fuerte ahumando un poco; dos hojas de periódico entre cuerpo y alza, facilitan la reunión. No dejar entrada propia a la colmena de arriba: su reina desaparecerá, sus abejas saldrán por la piquera de abajo.

Fuera de las épocas de traída de néctar, la operación debe desaconsejarse. Si, con todo, se quiere reunir, tomar algunas precauciones: ahumar fuertemente, separar las poblaciones por tres o cuatro hojas de periódico, rociar con jarabe de azúcar las abejas y los cuadros o anestesiar las dos poblaciones con nitrato amónico.

Las pecoreadoras de una colonia desplazada o suprimida no se pierden: penetran en las colmenas vecinas en que son aceptadas.

Resulta cómodo y ventajoso suprimir las colonias defectuosas o en exceso con motivo de la trashumancia. Para ello, una vez instalado, en su lugar de trabajo, por ejemplo el espliego, un colmenar compuesto por buenas colmenas, se traerán las colonias a suprimir, se instalarán sobre el techo o al lado de las colmenas de forma que las entradas casi se toquen. Una hora después o bien ocho-quince días más tarde se reúnen las dos colonias superponiéndolas por el método del periódico o, incluso, sin periódico u otras precauciones; los fondos fijos hacen en este momento un buen servicio. No dejar entrada a la colonia superior. En la recolección, la miel reemplazará a la puesta de esta colonia.

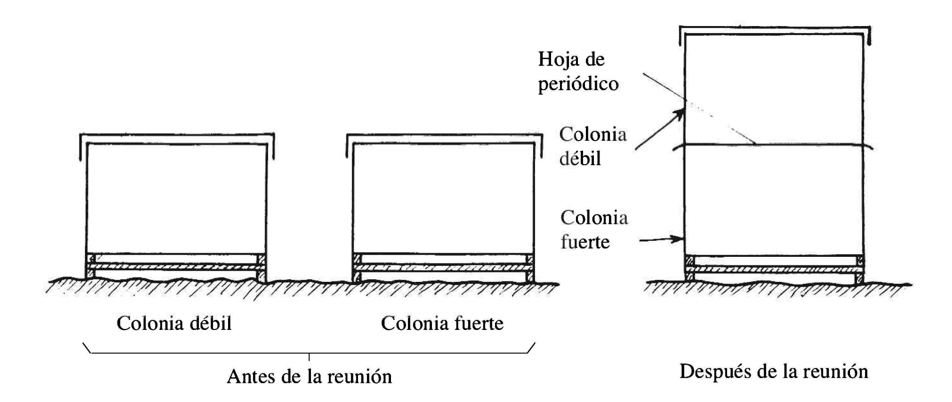


Fig. 151. **Reunión de dos colonias.**

► **Resumen de los trabajos de verano**

Sopesado o mejor, pesaje.

Vigilancia sin inspección de las colmenas aparentemente normales.

Inspección de las colonias dudosas: débiles, enfermas.

Si es necesario: puesta de alzas, prevención de la barba.

Supresión de colonias defectuosas, no enfermas:
— por dispersión,
— por reunión a colonias fuertes.

4. TRABAJOS DE OTOÑO

Los trabajos de otoño preparan el reposo de las colonias. Durante el invierno las abejas deben disponer de:

— alimento;
— protección contra el frío y la humedad;
— aireación moderada.

Cuanto más poblada está una colmena tanto más fácil resulta su invernada.

Antes de los primeros fríos, es decir, en octubre en el litoral mediterráneo o en septiembre en otros lugares, conviene preparar la colonia para una invernada sin sufrimientos.

A este objeto:

a) En la recolección dejar miel a las abejas o coger la miel, que se reemplazará por azúcar. Todas las obras de apicultura clásicas recomiendan no sacar nada del cuer-

po de colmena. En realidad, en Provenza, los profesionales y semiprofesionales que pueden seguir sus colmenas de cerca recolectan, en agosto, una buena parte de la miel del cuerpo de colmena. Partiendo de un lado de la colmena retiran la miel de todos los cuadros, hasta los que contienen polen rodeando el nido de cría. Esto representa una extracción de miel que alcanza hasta siete cuadros en las Dadant de 10 y hasta cinco en las Langstroth.

Las colmenas reducidas en puesta y abejas durante la mielada de verano del lavandín y en víveres por el apicultor, reconstituirán a la vez, su población y provisiones si el otoño les favorece.

A la vuelta de las montañas, cerca del mar, las abejas pecorean el romero, la calluna, el brezo de flor múltiple y el madroño. La puesta se desarrolla, la población crece, la miel se almacena en el cuerpo de colmena (ver final del capítulo).

Cuando el otoño no proporciona la mielada deseada y si el apicultor descuida la alimentación de apoyo, algunas colonias pueden perecer en primavera. Las otras no tendrán, en la primera inspección, sino un nido de cría poco extendido; lo que trae consigo un retraso y una pérdida de producción (enjambres, miel) en la añada que se inicia.

La técnica que acabamos de mencionar: recolección de miel del cuerpo de la colmena, no es sólo de los apicultores provenzales. Se practica en muchas otras regiones o países, en todas partes con éxito.

Quedémonos primero en Francia. En los Alpes, por encima de 1.000 m, algunos profesionales toman miel del cuerpo de sus colmenas, pero respetan las provisiones de polen. Después, a partir del fin de agosto-principio de septiembre, al no existir mielada de otoño en su sector, aportan a cada colonia, de una o dos veces, alrededor de 15 kg de azúcar en forma de jarabe que reemplaza a la miel extraída y completa las provisiones de invierno.

La aportación de este jarabe, 2/3 de azúcar, 1/3 de agua o 10 kg de azúcar + 6 litros de agua, al estimular la puesta incrementa el número de jóvenes abejas invernantes. Ahora bien, resulta de experiencias llevadas en sentido *contrario,* en América, que la mortalidad invernal de las colonias viene agravada fuertemente si se impide la puesta de la reina en otoño. Esto explica los alentadores resultados de una fuerte nutrición de otoño. Además, la sustitución de miel por jarabe de azúcar se ha preconizado siempre cuando las abejas han pecoreado abeto, alerce o calluna, por ser el mielato o la miel de estas tres especies inadecuados para la invernada.

Pasemos a Canadá, donde el invierno dura seis meses para las abejas. Escuchemos los consejos del señor HUOT, especialista en invernada en cámara:

- en septiembre-octubre, reemplazar la mayor parte de la miel de la colmena por azúcar en forma de jarabe, 20 kg para cada colonia (2 kg de azúcar por 1 litro de agua);
- conservar la colmena, con la piquera abierta, de noviembre a abril entre + 4° y + 5° C, en un local ventilado. En estas condiciones, en Quebec, la invernada en cámara (todavía llamada bodega) con relación a la invernada al exterior:

— economiza 4 kg de consumo;
— reduce las pérdidas de las colonias del 10 al 2%;
— asegura un desarrollo más rápido en primavera.

b) Controlar el estado de la colonia:

— estado sanitario, en primer lugar, aprovecharse de la alimentación de otoño para incluir los eventuales tratamientos en el jarabe, si fuera necesario;
— a la vez, estado fisiológico.

El examen de algunos cuadros dirá si la colonia es sana y normal (no zanganera). La báscula también informa sobre el estado de salud y precisa la cantidad de provisiones.

En principio, es necesario un mínimo de provisiones para el consumo invernal. En realidad un excedente de miel (o de azúcar) y de polen crea un ambiente cuyo efecto sobre el desarrollo de la puesta en primavera es proporcional al peso de la miel presente.

Para invernar bien dejar, al menos, a cada colonia, de 7 a 10 kg de miel en la Baja Provenza, 10, 15 e, incluso, 20 kg en el resto de Francia.

c) Completar las provisiones, si es necesario, mediante permuta de cuadros entre las colonias pesadas y las colmenas ligeras, o bien, distribuyendo a las abejas que tengan necesidad; jarabe espeso compuesto por 7 kg de azúcar en cuatro litros de agua (ó 2 en 1 ó incluso 10 en 6).

Junto a las mezclas preparadas por el apicultor, el comercio ofrece candí y jarabes preparados que dispensan al apicultor de «cocinar», él mismo, la comida de sus abejas.

Los nuevos jarabes, industriales, proceden de la hidrólisis parcial de almidón de maíz. Contienen dextrina y diferentes azúcares, que los enzimas salivares de las obreras deben transformar en glucosa. En muchos casos, los apicultores han quedado satisfechos.

d) Reducir el número de colmenas pobladas. Cada colmena consume en invierno. Las abejas son, pues, un mal inevitable durante la mala estación. Es necesario guardar el mínimo compatible con una buena conducción del colmenar.

Explotar el máximo de colonias en verano, el mínimo en invierno. A este fin, las colmenas menos productivas serán suprimidas si no han desaparecido ya con anterioridad, durante la mielada de verano. Se las eliminará mediante dispersión o reunión aprovechando, a veces, su próxima desaparición para extraer, en septiembre y octubre, toda la jalea real que sean capaces de dar después de retirar su reina (ver final del capítulo 18).

En verano, la reunión aumenta el excedente de miel y reduce el número de colonias y, en consecuencia el consumo invernal. En otoño la reunión, después de la mielada principal, únicamente proporciona la economía del consumo invernal de las colmenas suprimidas, sin olvidar el interés en el plano de la selección.

e) En apicultura clásica, *reunir las poblaciones débiles* alternando sus panales y las abejas que llevan en un mismo cuerpo de colmena. Emplear si resulta necesario humo y jarabe. Este procedimiento es a veces criticable.

f) Reducir el volumen del alojamiento quitando las alzas vacías.

La invernada de las Langstroth con alza llena da excelentes resultados y dobla la producción de la colonia que puede, pronto en primavera, enjambrar y después llenarse de miel en verano. Según una opinión extendida al otro lado del Atlántico, la miel dejada en las colmenas durante el invierno da más dinero que el que daría su importe colocado a plazo fijo en un banco. ¡Un ensayo y un cálculo a hacer!

En el caso de colmenas sin alza, si el cuerpo contiene muchos cuadros vacíos, se pueden quitar, poner un partidor y llenar el espacio libre con paja o virutas. Mejor resulta alimentar para que las abejas llenen de provisiones los panales disponibles.

g) Colocar el reductor de piquera si se teme la presencia de roedores. Asegurarse de que el soporte de la colmena (ladrillo, piedra o cualquier otro) preserva la plataforma de la humedad.

h) Prever una aireación suficiente (fig. 152). Si es demasiado grande, la piquera deja entrar el viento, lo que molesta a las abejas; si es demasiado pequeña, favorece los enmohecimientos. El justo medio es difícil de definir.

Para una colonia medianamente poblada, será, en el Mediodía, una abertura de 1 cm de altura a todo lo ancho de la colmena en octubre y noviembre, cuando los roedores buscan refugio, y de 2 cm durante los otros meses del año.

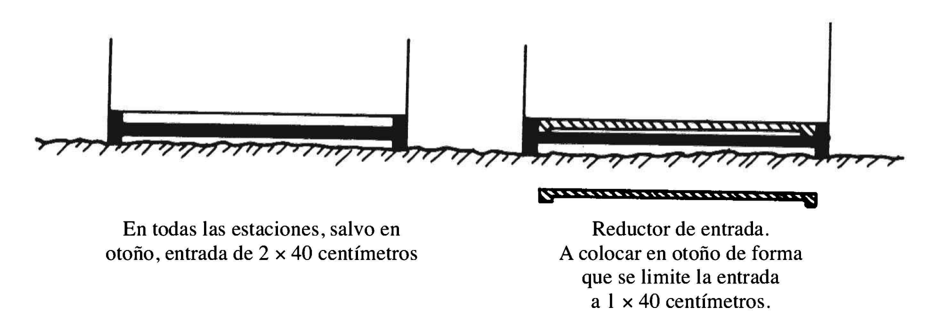


Fig. 152. **Dimensiones de la piquera.**

i) El cubridor de madera que no toca los cuadros es peor para invernar que la lona que reposa encima de los cuadros (ver capítulo 10).

En la costa mediterránea no se calafatean las colmenas, pero esta práctica está más extendida en las regiones frías.

En suma, en el umbral de la estación fría, las colonias son menos numerosas. Cada colmena es pesada, reducida a su cuerpo, aislada del suelo, cubierta por un techo es-

tanco sujeto por una piedra y preservada de los roedores, todo ello manteniéndola perfectamente aireada.

En general, en el Mediodía, no se guardan reinas de reserva durante el invierno sobre algunos cuadros. Es más sencillo y menos costoso comprarla en primavera que guardarla.

► **Resumen de dos trabajos de otoño por orden de su ejecución**

1. Controlar la sanidad, tratar si hace falta.
2. Reducir el número de colonias = seleccionar y economizar.
3. Reducir el volumen (partir) o alimentar.
4. Controlar las provisiones si hay invierno riguroso a la vista.
5. Preservar de la humedad exterior (soportes) e interior (aireación suficiente), de los roedores, de la nieve, de las inundaciones...

5. CALENDARIO DE TRABAJOS EN LAS COLMENAS DEL MEDIODÍA MEDITERRÁNEO

ENERO

Pesado, vigilancia.

FEBRERO

Alimentación estimulante: medio litro, por semana y colonia, de jarabe al 50% de azúcar.

Inspección de primavera-tratamientos a las enfermas, huérfanas, etcétera.

Decidir sobre el tipo de conducción: individual, colectiva, mixta.

MARZO

Alimentación: pasar a un litro por semana y colonia hasta la colocación de alzas o la llegada de la mielada.

Enjambrazón artificial en tres series: a principios, mediados y fin de mes.

Igualación de las colmenas de dirección colectiva.

Introducción de panales estirados y estampados.

Producción de reinas, de jalea real, polinización (de marzo a julio).

Trashumancia al romero (Alpilles).

Colocación de alzas y de trampas cazapolen.

ABRIL

Tratamiento antivarroa de los enjambres antes de su puesta, examen de los pañales.

Alimentación, si resulta necesaria.

Trashumancia sobre colza.

Control, ampliación del alojamiento de enjambres.

Producción de reinas, jalea real, polen.

MAYO

Atenciones a los enjambres - su paso a colmenas.

Colocación de alzas sobre los enjambres.

Recolección de la miel de romero y colza.

Trashumancia a la acacia (Delfinado), tomillo (Alto Var), esparceta (Alta Provenza).

JUNIO

Recolección de miel.

Trashumancia a la lavanda cultivada, praderas de los Alpes, castaños.

Reunión, supresiones.

JULIO

Trashumancia a los lavandines (Alta Provenza), al brezo ceniciento, después a la calluna (Cévennes), al girasol, al abeto en el Alto Loira.

Reunión, supresiones.

Colocación de alzas, vigilancia.

AGOSTO

Recolección de miel, lucha antivarroa.

SEPTIEMBRE

Vuelta a la costa después de las lluvias (temor a los incendios): colocar sobre soportes, pesado, verificación del estado sanitario, tratamiento antivarroa, examen de los pañales.

Producción de jalea real, supresión de las colonias débiles.

Colocación de alzas si hay mielada.

OCTUBRE

Retirada de alzas, pesado, igualación de miel, alimentación complementaria (2 kg de azúcar por litro de agua).

Producción de jalea real eventual.

NOVIEMBRE

Reducción de las piqueras contra roedores, comprobación de la estanqueidad de los techos. Colocar una piedra sobre el tejado.

DICIEMBRE

Vigilancia, lucha antivarroa.

HECHOS Y CIFRAS

1. INFLUENCIA DE LA FORMA DEL CAMBIO DE REINA SOBRE EL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA A FINALES DEL INVIERNO

Las colonias puestas en paralelo han trashumado a lo largo del mismo año. La vuelta de las lavandas a la costa tiene lugar el 27 de agosto para una parte del colmenar y el 11 de octubre para la otra. La primera inspección, en febrero, descubre todas las reinas nacidas en el año de referencia. Son de dos tipos: las procedentes de una cría artificial provocada por el apicultor que ha dividido una colmena y las criadas espontáneamente por las obreras para sustituir a una maestra vieja o defectuosa o accidentada durante de una visita.

A la vez que todas ellas son marcadas de verde son contados los cuadros de puesta. El cuadro siguiente da los resultados.

	Retorno a la costa en			
	Agosto		Octubre	
Reinas procedentes de:	Número de colonias	Número de cuadros de puesta	Número de colonias	Número de cuadros de puesta
Enjambrazón artificial	13	2,5	8	2,75
Enjambrazón natural	3	1,33	5	2,6

► Conclusiones

Al comienzo de la añada, el número de cuadros de puesta en las colmenas es más elevado si las reinas proceden de una cría artificial que si son consecuencia de una sustitución natural.

Sin embargo, conviene precisar que la cría artificial siempre tiene lugar pronto en marzo o abril, mientras que la sustitución natural se efectúa en cualquier momento.

Los resultados presentados anteriormente quizá se deban a algo más que a la forma de sustitución. La época de nacimiento, así como la edad de la reina (de cuatro a diez meses), pueden tener influencia.

Para conocer la influencia real de la forma de cambio de reina es necesario comparar los rendimientos en miel de la añada que sigue a la del cambio de maestra.

Para un mismo año, colocamos en paralelo colonias obtenidas por enjambrazón artificial el año anterior y otras que habían sustituido su reina de forma natural ese mismo año.

Obtuvimos:

	Número de colonias	Rendimiento en miel por colonia
Reina procedente de enjambrazón artificial	17	32,8
Reina procedente de sustitución natural	5	30,6

NB.—Estas cifras no tienen en cuenta el peso de las provisiones, factor esencial en la extensión de la puesta en primavera.
Las citamos, aun cuando no tengan valor, para mostrar que la ignorancia de un dato importante no impide la investigación.
En el caso presente, más tarde, colmenas del mismo peso han proporcionado conclusiones análogas a las citadas.
Operando sobre un gran número de colonias cuyas reinas de diferentes edades están repartidas al azar, se puede, al menos en parte, evitar conclusiones falsas.

2. INFLUENCIA DEL ORIGEN DE LA REINA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL

Ejemplo de comparación del rendimiento entre colonias con reina procedente de sustitución natural y procedente de enjambrazón artificial.

	Primer grupo de colmenas		Segundo grupo de colmenas	
	Número	Producción miel (kg)	Número	Producción miel (kg)
Reina de cría natural	4	12,5	4	34
Reina de cría artificial	17	13,1	6	27,5
Diferencia con relación a las reinas procedentes de cría provocada		– 5 %		+ 20 %

► Conclusión

La producción de miel no ha permitido en el año de este ejemplo (verificado otros años) diferenciar las reinas según que procedan de cría natural o provocada.

3. VARIACIONES DEL PESO DE LAS COLMENAS EN OTOÑO

Las colonias del colmenar experimental de Hyères son pesadas a menudo, especialmente en otoño a la vuelta de la trashumancia, y después a finales de diciembre o primeros de enero.

La diferencia entre estas dos pesadas informa sobre el valor apícola del otoño. Además, si conocemos el peso por debajo del cual una colmena no debe descender sin correr riesgos, estaremos informados sobre la necesidad o inutilidad de dar a las abejas un complemento de alimentación.

Los cuatro cuadros siguientes comparan los otoños de años sucesivos.

Ganancia o pérdida de peso, en otoño, por colmena, en kg
Colmenas Langstroth en madera de pino de 21 mm

Lugar	1.er año	2.° año	3.er año	4.° año
Afueras de Hyères	– 1,7	– 1,3	– 0,15	– 1,5
Los Maures, Hyères	+ 0,8	– 2,4	+ 5,3	– 0,25

Las pesadas se realizaron sobre lotes de 15 a 50 colonias.

Otra comparación de pérdidas de peso en otoño en Hyères en una serie diferente de años sucesivos. Como en el cuadro precedente, las cifras son en kg por colonia

Lugares	1.er año	2.° año	3.er año	4.° año
Al Oeste		– 2,4	– 3,8	+ 3,2
Al este, en los Maures	+ 5	+ 1,6	+ 3	+ 2,6

Una veintena de años después de la comparación precedente. Ganancias o pérdidas en kg por colonia, en otoño y ganancia o pérdida por día en gramos

Lugares	1980	1981	1982	1983
Los Maures, Hyères	0,9 en 54 d.	+ 1 en 99 d.	– 3,6 en 72 d.	+ 0,6 en 104 d.
Pérdida o ganancia diaria	– 16 g	+ 10 g	– 50 g	+ 5,7 g
Centro Var	– 5,2 en 67 d	– 1,25 en 112 d.	+ 2,1 en 72 d.	+ 3,1 en 63 d.
Pérdida o ganancia diaria	– 77,5 g	– 11,1 g	– 29,1 g	+ 49,1 g

25 años después de los datos del primer cuadro, pérdida por día y por colonia en Los Maures, durante el período otoño-invierno			
Año	**N.° de colonias**	**Período**	**Pérdida diaria**
1982-1983	6	2/11 al 23/1	40 g
1983-1984	5	22/10 al 15/1	36,5 g
1984-1985	7	24/11 al 21/2	36,5 g

► **Conclusión consecuencia de numerosas medidas que completan las de los cuadros precedentes**

a) En otoño, la pérdida o ganancia de peso de las colonias varía según el año y según el emplazamiento del colmenar:

- Muy cerca de Hyères así como en el centro del departamento de Var, la mielada de otoño es generalmente débil o nula.
- En Los Maures, las floraciones de otoño dan a menudo varios kilogramos suplementarios a cada colmena. Esta ganancia de peso, con un desarrollo primaveral precoz como consecuencia, justifica la invernada en Los Maures de decenas de miles de colonias.

b) En invierno, a causa de pocos aportes de néctar, las colmenas pierden todas de 2 a 4 kg por mes.

4. INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL CUBRIDOR SOBRE LA VARIACIÓN DE PESO EN OTOÑO Y SOBRE EL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA EN PRIMAVERA

Las colonias situadas en los Maures, en el colmenar de Apier, se pesaron el 17 de septiembre; después el 26 de diciembre.

Su puesta se contó a finales de febrero. He aquí los resultados:

	Número de colmenas	Variación de peso		Cuadros de puesta	
		Total	Por colmenas	Total	Por colmenas
Cubridor de madera	25	– 7,5 kg	– 300 g	77	3,08
Cubridor de lona	24	+ 7,5 kg	+ 312 g	72	3

► **Conclusión**

Para un mismo número de cuadros de puesta en primavera, la lona economiza miel en otoño.

5. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA EN LA PRIMERA VISITA Y LA PRODUCCIÓN DE MIEL

Colmenas estudiadas	Número de colonias consideradas	Número de cuadros de puesta	Producción de miel en el otoño más el verano siguiente
Primera serie de colmenas no llevadas al romero	2	2	27,5
	4	3	30,5
	3	4	32,1
	1	5	39,5
Segunda serie de colmenas llevadas al romero	3	2	11,8
	12	3	12,9
	6	4	13,3

► **Conclusión**

Cuanto más puesta en primavera contiene una colonia más miel produce.

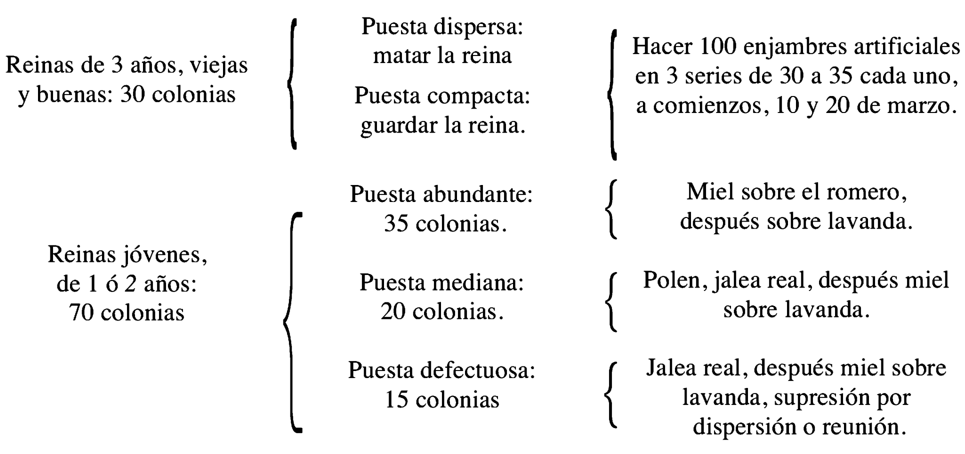
6. RELACIONES ENTRE EL PESO DE LAS COLMENAS AL COMIENZO DE LA AÑADA, EL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA EN FEBRERO Y EL PESO DE MIEL RECOLECTADA EN VERANO

Colonias consideradas		Número de cuadros de puesta al 19 feb. siguiente	Peso en kg de miel recolectada en verano
Número	Peso el 26 dic.		
8	< 23 kg	2,9	12,3
9	de 23 a 26 kg	3,2	12,4
4	> 26 k	3,5	15,5

► **Conclusión**

El peso de provisiones al comienzo de la añada, abundancia de puesta y producción de miel están en razón directa.

7. EJEMPLO DE EXPLOTACIÓN DE UN COLMENAR DE 100 COLONIAS



Pérdidas previstas: invierno, 2 ó 3%, verano 2 ó 3%; total, 5%.

Sobre 80 enjambres conseguidos: 20 son eliminados por reunión, 25 reemplazan a las colonias perdidas o suprimidas, 35 pueden ser vendidos.

8. VIGILANCIA EN TODAS LAS ESTACIONES

Al lector, apicultor principalmente, que al hilo de estas páginas ha podido seguir, en las colonias y en los alrededores de sus colmenas, la actividad de las abejas, puede tentarle saber lo que sucede en una colmena sin abrirla.

Sabe que una inspección perturba a las abejas y que las maltrata. Esto no es grave para algunas obreras zarandeadas pero compromete la productividad o incluso la existencia de la colonia si la reina es herida o muerta, ya que su renovación y sus apareamientos no ocurren porque sí a todo lo largo del año.

Darse cuenta del estado de una población de abejas sin abrir la colmena es siempre deseable. Pero los indicios exteriores no procuran nunca la certidumbre que aporta el examen de la cría, la búsqueda de parásitos, la apreciación del estado de los panales, etcétera.

Sin embargo, en toda estación, es muy útil distinguir desde fuera la colonia que requiere una inspección de aquella cuya apariencia tranquiliza, es decir, cuya investigación parece inútil por el momento.

Para todos los apicultores, a los que el tiempo apremia porque siguen a numerosas colonias o porque otra ocupación les reclama, también para los que disfrutan interpretando los signos externos de salud o de afección de una colmena, hemos reunido en

cuadros lo que puede ser percibido (sin distinción de estación puesto que las observaciones de invierno en la Provenza litoral no son posibles más que en primavera o incluso en verano en otras regiones de Francia).

Las señales apuntadas, se refieren:

— a las abejas vivas sobre la tabla de vuelo	Cuadro A
— a las abejas en vuelo ante la colmena	Cuadro B
— a las abejas muertas o moribundas	Cuadro C
— a indicios variados	Cuadro D
— a la escucha y el olor de la colmena	Cuadro E

A. ABEJAS VIVAS SOBRE LA TABLA DE VUELO

1. OBRERAS

1.1. Morfología

Negras, sin pelo, brillantes = enanas negras, pecoreadoras de mielato, virosis.

Alas ajadas o atrofiadas = falta de alimento, frío, varroasis.

Pequeñas, anormales = varroasis.

Sin abdomen = consecuencia de una autotomía = mutilación refleja (¡muy rara!).

Diferentes ecotipos; las que difieren del tipo:

— en pequeño número (menos de una cada 20) = deriva a partir de colonias vecinas;

— numerosas = hijas de una reina apareada con machos de ecotipos diferentes.

1.2. Comportamiento

1.2.1. *Obreras inmóviles o casi inmóviles*

► **Obreras numerosas: una o varias decenas**

Cabezas vueltas hacia la piquera, alas batientes, apoyadas sobre sus seis patas.

— Glándula de Nasanoff no aparente, abdomen horizontal = ventiladora.

— Glándula de Nasanoff aparente, abdomen levantado oblicuamente = obrera que toca a llamada.

Cabezas vueltas hacia el exterior, apoyadas sobre 4 patas, las anteriores levantadas, antenas erguidas, alas separadas = guardianas en posición de intimidación.

Reunidas de dos en dos, puestas de frente, lengua contra lengua = obreras que intercambian alimento (trofalaxia).

Reunidas por centenares en paquete compacto pegado a la parte delantera de la colmena o colgante bajo la tabla de vuelo: «las abejas hacen la barba» = falta de aireación, piquera exigua o necesidad de un alza.

► **Obreras muy poco numerosas**

Delante de todas las colmenas = período de penuria, sin pillaje.

Delante de algunas colmenas solamente = colonias débiles, tardías, enfermas, o, por el contrario, con gran actividad interna.

► **Obreras ausentes**

Reposo, por la noche o con tiempo frío, o colonia muerta.

En el último caso, sin respuesta a un golpe a la colmena.

1.2.2. *Obreras en movimiento*

► **Tranquilas**

Aterrizan en gran número: penetran enseguida en la colmena = regreso de pecoreadoras, por la tarde, o aproximación de una tormenta, o, introducción natural de un enjambre.

Entran y salen en gran número (un centenar por minuto en cada sentido), guardianas ausentes = pecoreo intenso o pillaje: colonia pilladora.

Salen en chorro continuo = enjambrazon natural en curso.

► **Agitadas**

Corren en todos sentidos = obreras huérfanas.

Luchan = pillaje: colonia pillada.

Se precipitan hacia:

— las obreras que llegan = guardianas en alerta: admiten a las abejas de la colonia, así como a las que aportan néctar y rechazan a las extrañas y a las enanas negras;
— los machos que llegan, los maltratan o los matan = matanza de los machos.

2. MACHOS

2.1. Morfología

Del tamaño de las obreras = pequeños machos hijos de obreras ponedoras.

Netamente más grandes que las obreras = machos normales, hijos de reinas.

2.2. Número relativo

Mucho menos numerosos que las obreras, en período de enjambrazón = situación normal.

Muy numerosos, en otras estaciones = hijos de reina arrenotoca o zanganera.

3. REINA

Abandona la colmena o vuelve a ella, con o sin rastros de apareamiento; va a aparearse o vuelve de un vuelo nupcial.

Rodeada de obreras, como cogida en una bola viviente = reina embolada o rehusada por las obreras; probablemente reina extraña a la colonia.

B. ABEJAS EN VUELO ANTE LA COLMENA

1. DELANTE DE UNA COLMENA VACIA

Obreras exploradoras a la búsqueda de un refugio para el enjambre.

2. DELANTE DE UNA COLMENA VACIA O POBLADA

Centenares o miles de obreras llegan al mismo tiempo que los machos y penetran sin lucha en la colmena = enjambre que se introduce naturalmente.

3. DELANTE DE UNA COLMENA POBLADA

3.1. OBRERAS

En vuelo casi estacionario de algunas decenas o centenares, con las cabezas vueltas hacia la colmena = vuelo de señalización u orientación (sol artificial) de las futuras pecoreadoras.

En idas y venidas, sin lucha:

- obreras de aspecto normal = pecoreadoras de néctar, agua, propóleo;
- enharinadas:
  - de amarillo = pecoreadoras de diente de león;

— de blanco = pecoreadoras de maíz, de palmera;
— de gris sobre el tórax = pecoreadoras, de romero;

— portadoras, sobre la cabeza, de 2 mazas (polinias) = pecoreadoras de orquídeas;

— portadoras en cada una de sus patas posteriores de una bolita:

— mate, de color variable = pecoreadoras de polen,
— brillante = pecoreadoras de propóleo

En idas y venidas acompañadas de empellones y luchas = pillaje (colonia pillada).

3.2. Machos

Se posan tranquilamente antes de entrar en la colmena = zánganos de la colonia o ya adoptados.

Dudan antes de posarse = zánganos extraños:

— expulsados de su colonia de origen, buscan refugio,
— atraídos por una colonia con reina virgen.

3.3. Reina

Se va describiendo una espiral en giros cada vez más grandes o vuelve de un vuelo de apareamiento.

C. ABEJAS MUERTAS, MORIBUNDAS O INCAPACES DE VOLAR SOBRE LA TABLA DE VUELO O DELANTE DE LA COLMENA (NO PREOCUPARSE APENAS DE ALGUNOS CADÁVERES)

1. OBRERAS

► **Muertas**

— De aspecto normal = acariosis, nosemiasis, intoxicaciones, congestión, hambre, pillaje, mal de mayo,

— negras, sin pelo, brillantes = enanas negras, parálisis aguda,

— con alas atrofiadas = frío, varroasis,

— dislocadas, rotas, roídas = víctimas de musarañas, roedores, avispas, hormigas fuera de la colmena.

▶ **Moribundas**

— Rastreras, alas asimétricas = APV, acariosis, varroasis.

— Se desplazan sin volar, aisladamente, o se agarran unas a otras: a veces rastros de diarrea = acariosis, nosemiasis, mal de mayo, intoxicaciones.

— Temblorosas = enfermedad negra, con abdomen hinchado = diarreas, acariosis, nosemiasis, amebiasis.

▶ **Muertas o moribundas**

Aún portadoras de bolas de polen = intoxicaciones.

2. MACHOS

Muertos en masa por las obreras al término de la estación de enjambrazón.

3. REINA

▶ **Vieja**

Sin pelos, con alas ajadas = reina en curso de sustitución o ya reemplazada por una joven.

▶ **Joven**

Muerta en el curso de una batalla de reinas en la colmena, o como consecuencia de un error de orientación al regreso de un vuelo nupcial o también rehusada después de una tentativa de introducción por el apicultor.

4. LARVAS, NINFAS O DESPOJOS DE LARVAS O NINFAS

▶ **De obreras**

— pollo en mosaico: loques, sacbrood, APV, varroa, micosis, machos diploides,

— secas, duras, blancas o negras = micosis,

— escama gris o parda = loque europea,

— ninfas fofas, blancas o pardas, o tegumentos de larvas o de ninfas = mortalidad antes del fin de la ninfosis, sacbrood, daños de falsa tiña, frío, hambre, varroasis.

► **De machos**

— Consecuencia de un retorno del frío = mortalidad debida a la compresión del racimo que no calienta ya a la cría más externa, la de los machos,

— después de la estación de enjambrazón = eliminación de las ninfas de machos.

► **De reina**

Después de una cría de reina, sólo una permanece; las otras en estado de ninfa o de imago son exterminadas y después expulsadas.

D. Indicios visuales diversos

1. ALREDEDOR DE LA PIQUERA

Revestimiento negro o pardo oscuro, mate, adherente = capa habitual a la entrada de las colmenas pobladas durante varios meses o años = propóleos, cera y polen pisoteados por las abejas en sus idas y venidas.

Agua, hielo, en ausencia de lluvia, en particular si la entrada es reducida = condensación de vapor de agua resultante de la respiración de las abejas (invierno) o de la concentración de néctar (verano).

2. SOBRE LA TABLA DE VUELO O DELANTE DE LA COLMENA

► **Polen**

Bolas desmenuzables perdidas por las pecoreadoras.

Polen enmohecido = limpieza de los panales que contienen polen alterado.

► **Cuerpos duros**

Del grosor de un abdomen de obrera = larva fungosa.

Más pequeño = escama gris o parda = larva muerta de loque europea.

► **Cristales blancos**

Muy pequeños = azúcar cristalizada salida del jarabe, del candí, de la miel cristalizada, inutilizable por las abejas que expulsan estos cristales.

► **Cera**

Restos menudos = opérculos desmenuzados por las abejas que consumen miel operculada u opérculos de abejas emergentes;

Restos gruesos mezclados con paja, musgo, madera = roedor en la colmena.

► **Insectos**

Avispas en vuelo intentando capturar abejas.

Cetonias, esfinge de calavera, polillas de falsa tiña, en vuelo o posadas, que intentan penetrar en la colmena.

Orugas de falsa tiña, vivas o muertas, expulsadas por las abejas.

► **Hilos de seda**

Gris claro = restos de capullos de falsa tiña.

► **Papel hecho trizas**

En pequeños pedacitos = restos de los periódicos que separan cuerpo y alza.

► **Restos de paja o madera = ratón**

► **Deyecciones claras o pardas = nosemiasis, amebiasis, diarrea.**

3. EN EL CAJÓN DE LOS CAZAPÓLENES

► **Cadáveres de abejas que las obreras no han conseguido sacar.**

► **Patas, alas arrancadas por la rejilla del cazapolen.**

► **Montones duros, blancos o negros = larvas fungosas; de tinte claro o herrumbroso = larva muerta de loque europea.**

► **Tegumento de ninfa.**

► **Oruga, viva o muerta, de falsa tiña.**

E. Ruidos y olores

1. ESCUCHAR LA COLMENA

► **Sin tocarla, en particular por la tarde:**

— murmullo = actividad normal, intensa después de la aportación de néctar;

— zumbido regular = concentración de jarabe de alimentación;

— zumbido pronunciado = Varroa que irrita a las abejas o intrusión de hormigas (hormigas de Argentina), o abejas enfermas, o aireación insuficiente;

— notas tuhu-cuac = canto de las reinas prisioneras en su celda antes de la partida de un enjambre de canto, jabardo, jabardillo...

► **Después de un choque seco, por la tarde o durante el día.**

— zumbido corto seguido de una vuelta a la calma = colonia normal;

— zumbido largo = colonia anormal, huérfana.

— zumbido nulo = mortalidad.

2. HUSMEAR, CERCA DE LA PIQUERA

— Aroma de miel = olor desprendido por el néctar o mielato aportados recientemente a la colmena;

— Olor desagradable, agrio o de pegamento fuerte = loque europea o loque americana.

CAPÍTULO 12

Trashumancia

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Examinar los detalles de una colmena de trashumancia: peana sin patas, tabla de vuelo corta, piquera ancha, techo plano, separador Hoffmann, o grapas, sistema de ensamblaje.

Examinar un camión de apicultor: dimensiones de la plataforma en relación con las de las colmenas, adrales altos y abatibles o ausentes, documentación.

Ver la carta recibo del apicultor trashumante, una pancarta, el indicativo de una colmena.

Establecer un plan de desplazamientos anuales de colonias: fechas de los viajes, lugares de estacionamiento, distancias a recorrer, especies botánicas en las que se espera pecorear, fechas de posibles recolecciones.

Preparar colmenas pobladas para un traslado.

Realizar un traslado de colmenas enrejadas y cerradas y otro de colmenas abiertas.

Estimar los emplazamientos: naturaleza y relieve del suelo, proximidad de bosques, cursos de agua, ruta; facilidades de acceso; precios.

Pesar las colmenas al comienzo y al final de una permanencia.

Comparar el valor melífero de diferentes localidades.

Anotar el personal necesario, el tiempo de trabajo de día y noche la distancia recorrida con motivo de un desplazamiento de colmenas.

Establecer el costo de este desplazamiento, los gastos de recolección según el alejamiento y los de regreso de las colmenas o los de un nuevo viaje hacia otro lugar de estancia.

Comparar los gastos con las ganancias representadas, esencialmente, por el aumento de peso de las colmenas.

Pensar en qué estado se encontrarían las colmenas si no hubieran efectuado la trashumancia.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. BASES DE LA TRASHUMANCIA

1.1. Definición, generalidades

La trashumancia, en apicultura, consiste en un traslado de colmenas a distancias del orden de 10, 20, 100 y 500 km o más con el fin de obtener más miel o polen, situando las abejas en la proximidad de las plantas a explotar.

Método de vanguardia, hace unos 50 años, la trashumancia se generalizó en Francia al igual que en el extranjero. Su interés económico se acrecentó con la comodidad y rapidez del transporte. Las abejas no pueden ser transportadas fácilmente más que de noche o de madrugada de manera que la longitud del viaje se encuentra ligada a la distancia que un camión puede recorrer en una noche.

En el Mediodía mediterráneo, feudo de los apicultores profesionales, es donde los desplazamientos de colmenas se realizan a más amplia escala. Por este motivo estudiamos esta región antes de indicar las características de la trashumancia en otros lugares de Francia.

1.2. En el mediodía mediterráneo (figs. 153 y 155)

La apicultura, en el Mediodía mediterráneo, no puede concebirse sin desplazar las abejas. La necesidad de la trashumancia está ligada, aquí, a las particularidades del relieve y del clima.

1.2.1. *Relieve*

El relieve del Mediodía mediterráneo comprende, esquemáticamente, las tres zonas siguientes, paralelas a la costa:

a) Una banda costera, de poca anchura a lo largo de los Maures y Estérel, ancha, hasta algunas decenas de kilómetros, como máximo, en el Bajo Languedoc.

b) Una serie de colinas, de varios centenares de metros de altitud, que van desde el Var Medio a las Corbières.

c) Llanuras y montañas, que alcanzan o pasan de los 1.000 m de altitud, en la Alta Provenza, en los Cévennes y en los Pirineos Orientales.



Fig. 153. **Montañas, llanuras y riberas del Mediodía mediterráneo.**

1.2.2. *Clima*

Dos elementos del clima juegan en la trashumancia: la temperatura y la pluviosidad.

En lo que concierne al primero de estos elementos, la reserva térmica marina retarda el enfriamiento en otoño. En el litoral, la temperatura media del mes más frío se sitúa alrededor de 8° C (6° en Montpellier, 9° en Hyères) contra 2° C en París. La suavidad del invierno atrae las colmenas de un radio cada vez mayor: casi todos los colmenares bajoalpinos invernan en la costa y los de los Altos Alpes vienen a ella, cada año, en mayor número. Desde la otra orilla del Ródano, los apicultores del Macizo Central envían sus abejas a pasar el invierno al Languedoc.

La pluviosidad, segundo factor del clima, sorprende si se considera la precipitación de agua anual. Llueve más sobre la costa (750 mm en Niza, 780 en Montpellier y en Hyères, 550 en Marsella) que en París (530 mm). Pero estos números por exactos que sean, no nos dicen nada sobre el reparto de las lluvias. Llueve 150 días en París, solamente de 60 a 80 en el Mediterráneo. Además, en la costa no llueve, prácticamente, desde el 15 de junio al 15 de agosto; de forma que el litoral en verano, con su estación seca, rechaza las colmenas con más fuerza que las había atraído en invierno. Afortunadamente, en el interior, a 100 ó 200 km del mar o por encima de los 500 m de altitud, aguaceros, más o menos abundantes entre junio y septiembre, mantienen una vegetación de la que las abejas podrán, gracias a la trashumancia, sacar un excelente partido.

1.2.3. *Asientos de trashumancia* (*figs. 154 y 155*)

La disposición del país en pisos, tanto más elevados cuanto más se alejan del mar, así como las variaciones de la temperatura y de la pluviosidad, escalonan las floraciones, deciden los desplazamientos y determinan la duración de la estancia en tal o cual lugar.

Los apicultores trashumantes (que practican la trashumancia) se aprovechan de la costa en otoño e invierno, llevan sus abejas en abril cerca de los cultivos de colza en la región de Lyon, elevan progresivamente sus colmenas en primavera, las asientan en las alturas en verano y vuelven hacia el mar a comienzos del otoño.

He aquí ahora, en plan técnico, las relaciones entre la floración, la actividad de las colonias y el trabajo del apicultor en el curso de una añada.

▶ Invierno

En el Mediodía, invierno no significa reposo ni para la naturaleza ni para el apicultor.

De enero a marzo las especies que florecen son numerosas. En el litoral de los Maures, por ejemplo, las abejas pecorean en el eucaliptus, la mimosa, el brezo arborescente (brezo blanco), el durillo, la lavanda stoechas, el diplotaxis falso jaramago, el almendro, el albaricoquero, etcétera.

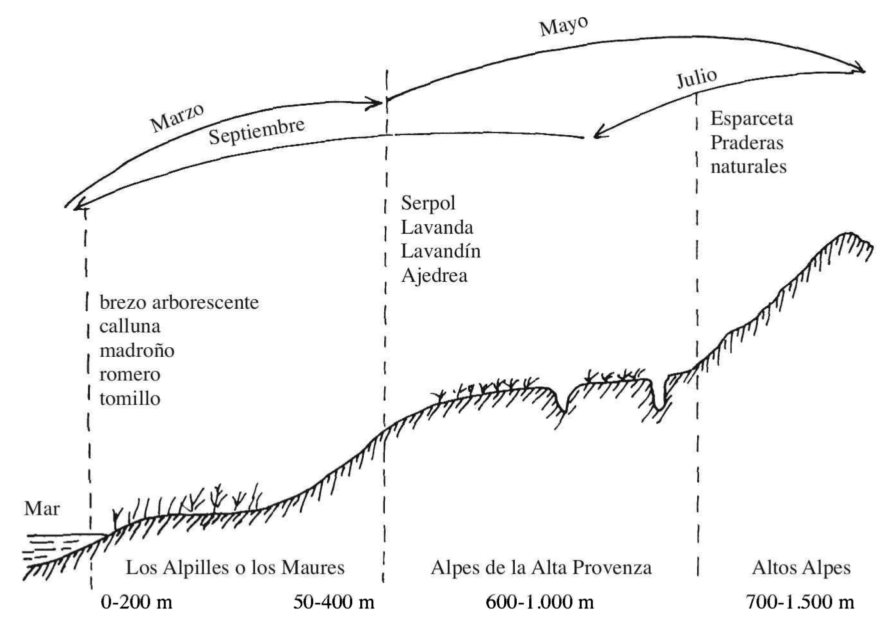


Fig. 154. **Las trashumancias en Provenza: cambio de altitud. Otros ejemplos: otoño-invierno: en los Maures, hasta junio, mes del castaño, después las lavandas de la Alta Provenza.**

En el interior de las colonias, desde fines de diciembre o desde los primeros días de enero, la puesta se reanuda; las provisiones disminuyen, a pesar de los buenos días de pecorea. En el curso de la segunda quincena de marzo las colmenas adquieren peso, la enjambrazón se inicia.

Durante este período, el apicultor vigila, completa las provisiones si no tomó la precaución de alimentar en otoño las colonias insuficientemente provistas, estimula, aumenta el nido de puesta y, en las mejores condiciones, coloca las alzas o prepara enjambres artificiales.

► Primavera

En primavera, debido a que el mar retarda el calentamiento del litoral, las colinas calcáreas situadas a 30 ó 50 km de la costa son más cálidas que el litoral. El romero florece en ellas abundantemente, proporcionando a las abejas un asiento primaveral intermedio entre el mar y la montaña.

A partir del 10 o del 20 de marzo, la mielada del romero, especialmente copiosa en el Aude y en el Hérault, llena las alzas en dos o tres semanas si hace calor y humedad. Es el momento óptimo para la enjambrazón artificial al estar bien situado al comienzo de la fuerte secreción primaveral.

Las últimas corolas del romero aún no se han marchitado cuando el tomillo vulgar y el doricnium las reemplazan. Estas dos plantas, con su néctar de calidad normal, mantienen la puesta y preparan las pecoreadoras del verano.

En abril florecen las colzas. Los apicultores provenzales van a explotarlas hasta el norte de Lyon.

► Verano

• La esparceta en vía de desaparición y las praderas naturales florecen de mayo a junio, primero en las llanuras del Languedoc, luego en la meseta y, seguidamente, en los valles al nivel del Gap y Seyne-les-Alpes. De hecho, a altitudes de 700 a 1.200 metros, la mielada, frecuentemente, es estropeada por las lluvias continuadas y por las caídas bruscas de temperatura, incluso por la siega precoz de las praderas artificiales, motivos por los que muchos trashumantes no se arriesgan a hacer el viaje a la esparceta de las montañas.

En mayo, y después en junio, las acacias de Drôme y de Isère, pueden ser interesantes si, durante su floración, un tiempo lluvioso y frío no llega a paralizar la secreción de néctar y la salida de pecoreadoras. Algunas añadas, en junio, en el Loira o en Ain, la mielada sobre resinosas justifica un desplazamiento entre la estancia sobre las acacias y el asiento en las lavandas.

• Julio y agosto, los dos meses cruciales de la apicultura meridional, exigen un gran contingente de pecoreadoras. La estancia regular en el romero, el tomillo o la colza y la acacia así como el paso facultativo sobre las praderas naturales de los Alpes tienen por objeto, más que una recolección, un acrecentamiento de las poblaciones con vistas a la mielada del verano.

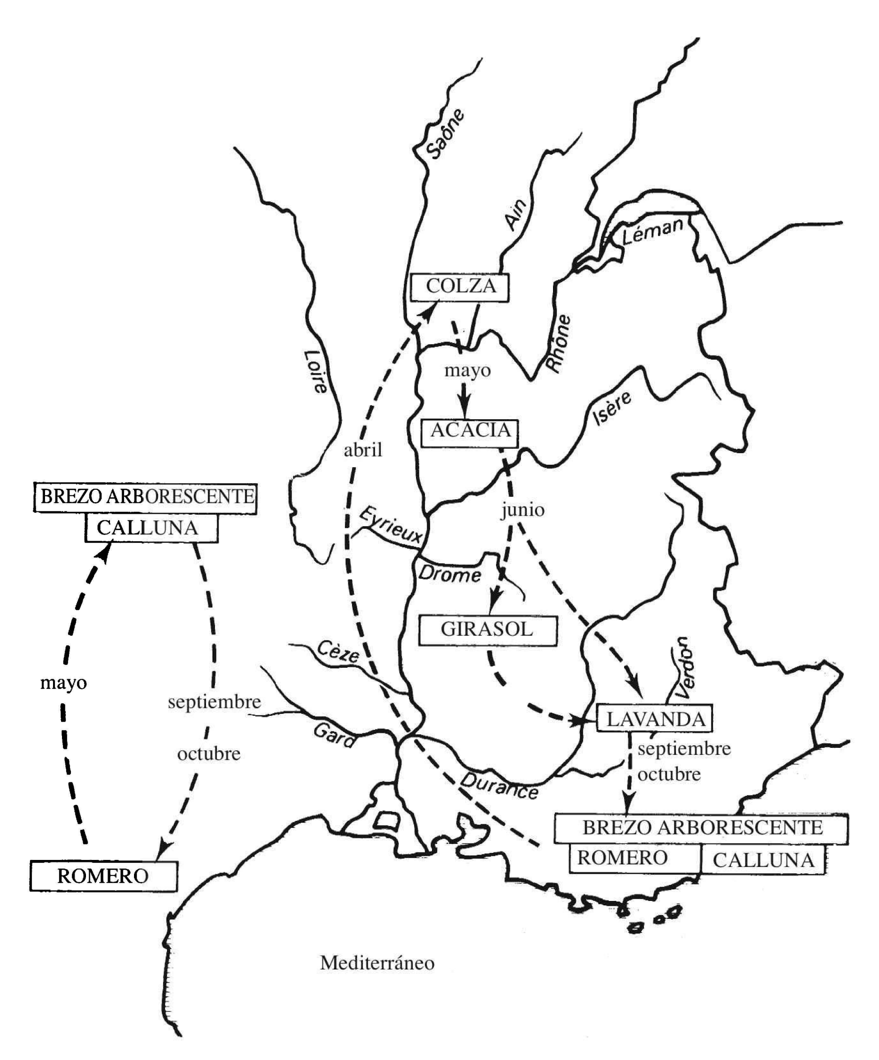


Fig. 155. **Otros ejemplos de trashumancias en el Mediodía mediterráneo: cambio de latitud.**

En julio, el girasol florece en el Drôme, al mismo tiempo o muy poco antes que los lavandines en la montaña. Es, pues, difícil aprovechar sucesivamente una y otra de estas fuentes de néctar.

En los Alpes de la Alta Provenza, el Alto Var, la Vaucluse y el Drôme, entre 600 y 1.200 m, profesionales y aficionados llevan sus colonias sobre el lavandín cultivado y sobre la lavanda salvaje o cultivada. En la Alta Provenza jamás faltan las flores en verano: el tomillo serpolet precede a la lavanda cultivada y al lavandín. La ajedrea sigue a la lavanda salvaje. Los cientos de miles de colmenas que frecuentan los inmensos campos de lavandín no son atraídas por rendimientos espectaculares: el máximo alcan-

za 30 kg; sobre diez años, la media apenas sobrepasa 15 kilogramos. Pero esta miel, bastante rara, ¡se vende cara!

El marasmo actual del mercado de las esencias de lavanda y de lavandín provoca, pese a la ayuda del Estado, una reducción de las superficies de estos dos cultivos y también su transferencia de los Alpes hacia Vaucluse y Drôme.

El porvenir inquieta al mismo tiempo a lavandicultores y apicultores.

Al oeste del Ródano, hacia los 1.000 m de altitud, se suceden las floraciones del brezo ceniciento y de la calluna, las cuales darán ocupación a las pecoreadoras hasta septiembre. A1 sur del Macizo Central el frío es más temido que la sequía. Los rendimientos aquí también varían entre amplios límites. La media no alcanza la de Provenza, aunque la densidad de colmenas sea allí relativamente baja.

► Otoño

Al final del verano, las lluvias reavivan la vegetación en las llanuras y en las laderas del Mediodía mediterráneo. Los granos germinan, los bulbos se desarrollan, los árboles y arbustos florecen; la naturaleza reverdece después del reposo estival.

En septiembre u octubre, a su vuelta a la costa, las abejas caen en una segunda primavera. La puesta, frenada en la montaña por el bloqueo natural, por la sequía o por el frío, se reemprende o intensifica el mismo día en que las abejas llegan a la llanura. Las pecoreadoras se afanan y, como en esta época del año la enjambrazón no se manifiesta, las colonias completan sus provisiones de invierno. En ocasiones, incluso las alzas se llenan de miel.

Al este de Tolón, en el macizo de los Maures, la calluna florece en octubre, es decir, dos meses después que en los Cévennes; hacia Bando, el brezo multiflor colorea las colinas; entre San Rafael y Marsella, como en el Rosellón, en todas las laderas, esquistosas o calcáreas, el romero abre sus botones, prosiguiendo su floración hasta fines del invierno. Al mismo tiempo florecen el madroño en el maquis, el diplotaxis falso jaramago en las viñas, el calamento en los taludes, el beleño viscoso en los baldíos y, también un poco por todas partes decenas de plantas apícolas secundarias.

Pero los otoños no son siempre favorables a las abejas. Las lluvias raras o tardías (finales de septiembre), el suelo y aire secos, retardan las floraciones: las colmenas no cogen peso.

Asimismo, entre noviembre y febrero, cortos períodos fríos o lluviosos paralizan a las obreras en los cuadros. Cuando el sol brilla, las salidas se reanudan, pero las pecoreadoras consumen más de lo que traen. La báscula registra un descenso del peso, débil en enero, muy manifiesto en febrero, inquietante al comienzo de marzo.

Con el invierno, las colmenas vueltas a su punto de partida han cerrado el ciclo de un año que, si el frío, sequía y lluvias no aparecen a destiempo, ofrece sin cesar flores a las abejas.

1.3. En otras regiones de Francia

Con relación a Provenza y al Languedoc, las otras regiones de Francia reciben menos sol y calor. A la primavera tardía y corta, sucede un verano no desprovisto de lluvias, seguido de un otoño precoz. La parada de la vegetación entre comienzos de noviembre y marzo-abril coincide con el reposo de las colonias. En la primavera, una intensa actividad aporta a las colmenas, en poco tiempo, todo lo que las abejas pueden amontonar... pero únicamente en añadas favorables, de ahí la gran irregularidad de los rendimientos.

En la cuenca mediterránea, el transporte de las abejas está determinado: en invierno, por la búsqueda de un clima suave, y en verano, por la sequía de la banda costera que coincide con las floraciones melíferas en la montaña.

Por otra parte, en Francia la trashumancia depende mucho menos del clima o de la altitud que de las secreciones útiles a las abejas.

Así, en la región parisién, en el Este y en el Oeste, los apicultores tratan de aprovechar la colza en abril y después la acacia en mayo-junio para obtener más miel. Los desplazamientos, a cortas distancias, llevan las pecoreadoras a la proximidad de los campos en flor. Las abejas no cambian ni de clima ni de altitud.

Otro ejemplo de la trashumancia es conocido desde hace mucho tiempo. Los abetos en los Vosgos, el Jura y Macizo Central y los alerces en los Alpes son parasitados por un pulgón que pica sus acículas. Al mismo tiempo que chupa la savia, el pulgón excreta un líquido azucarado, el mielato, que las abejas recogen y transforman en una miel oscura y de paladar muy especial.

La producción de mielato por el pulgón es extremadamente caprichosa. En el mismo sitio no tiene lugar sino una vez cada cinco a diez años, de forma que el apicultor sedentario no obtiene una buena recolección de miel de sus colmenas más que de tarde en tarde.

El trashumante que no busca más que la mielada del abeto debe explorar un vasto sector. Debe abandonar su asentamiento para conducir rápidamente (la mielada puede ser corta) sus colmenas al Jura, al Alto Loira o los Alpes. De todas formas, la incertidumbre de la añada y del lugar de recolección es compensada por una enorme producción (del orden de 40 a 60 kg de media por colmena) y por un precio de la miel de abeto 1,5 veces el de la esparceta o lavanda.

La trashumancia también se practica en otras ocasiones. Importantes desplazamientos de colmenas son decididos por la floración de la acacia en el Bordelés, Isère, Jura y Alsacia, de la calluna y el brezo ceniciento en las Landas y en todo el Macizo Central, de la esparceta en el Gatinado, la alfalfa en la Beauce, los castaños, tilos, tréboles, etc., en otras partes.

En resumen, el desplazamiento de las colonias de abejas es *impuesto* por el clima demasiado seco en verano en el litoral mediterráneo, *decidido* por la proximidad de plantas melíferas precoces, como la colza, en la región parisién, o incluso *buscado* por la producción abundante de una miel de alto valor comercial, tal como la miel de abeto.

2. TÉCNICAS DE LA TRASHUMANCIA

La trashumancia, o transferencia de las abejas de un lugar en el que las floraciones se terminan a otro en que las flores se van a abrir, ha utilizado, en sus comienzos, el material construido para una apicultura sedentaria y medios de transporte no adaptados a las colmenas.

La apicultura profesional moderna, basada en la trashumancia, emplea hoy día colmenas denominadas trashumantes, concebidas especialmente para ser desplazadas, y camiones carrozados con vistas al transporte de abejas.

La generalización de la apicultura trashumante en el Mediodía y su extensión a las demás regiones de Francia ponen en relación a los propietarios de asentamientos, arrendadores, con los apicultores, arrendatarios.

La transferencia de colmenas, y como consecuencia su reunión en las zonas melíferas, ha favorecido la propagación de las enfermedades contagiosas de las abejas, habiendo obligado a los poderes públicos a tomar medidas de seguridad sanitaria.

En suma, la apicultura trashumante, aunque de un desarrollo relativamente reciente, posee ya su material, sus vehículos, su legislación y sus usos locales.

2.1. Material

2.1.1. *Las colmenas*

Las colmenas trashumantes son simples, ligeras, de techo plano, con tabla de vuelo muy corta, sin pies, ni voladizo, ni asas salientes, ni otros accesorios igualmente salientes que dificultarían su apilamiento. Entalladuras excavadas en la tabla o asas abatibles permiten cogerlas.

La inmensa mayoría de las colmenas trashumantes pertenecen a los tipos Langstroth o Dadant de 10 cuadros. Sin embargo, algunos apicultores transportan Dadant de 12 cuadros, Voirnot o modelos menos corrientes. Por razones de comodidad, es aconsejable que un mismo propietario explote colmenas de un solo tipo.

Los cuadros, suspendidos por dos puntos, pueden durante el transporte balancearse y aplastar las abejas. Para impedir todo desplazamiento, los entendidos emplean dos procedimientos (fig. 156):

— O bien utilizan cuadros con separación Hoffmann, es decir, en los que los costados verticales de los cuadros vecinos se tocan, oponiéndose con ello a un movimiento lateral.

— O bien los apicultores meten el larguero inferior de los cuadros entre grapas fijadas en el interior de la colmena.

En realidad, sin precauciones especiales, el movimiento de los cuadros es mínimo: las obreras unen sus panales mediante puentes de cera que completan o reemplazan los

Pared de la colmena

Cuadros

Grapas

Separación Hoffmann

Fig. 156. **Sujeción de los cuadros en las colmenas.**

dispositivos citados a poco que, en los días que preceden al transporte, los cuadros no hayan sido desplazados con motivo de una inspección.

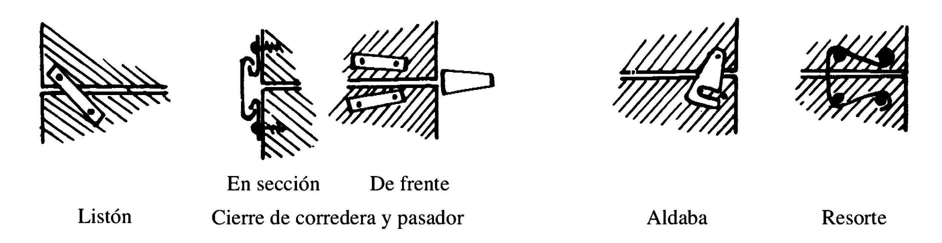
2.1.1.1. Ensamblado de los elementos de la colmena

Los elementos de una colmena: peana, cuerpo, alza y cubridor, colocados simplemente unos sobre otros en apicultura sedentaria, deben en la apicultura trashumante ser ensamblados sólidamente. Los dispositivos ideados con este fin son numerosos. He aquí los principales (figs. 157 y 158):

a) Listones clavados en la colmena desde la peana al alza (sistema rechazable porque los listones sobresalen y los clavos deterioran el material).

b) Aldaba excéntrica que acerca y sujeta uno contra otro dos elementos superpuestos o bien ataduras de cajas de municiones.

c) Correas, flejes de 6 a 8 mm, o alambres pasados alrededor de la colmena y unidos por hebillas, tensores, tuercas de mariposa, etc.; anillos de caucho cortados de una cámara de neumático de camión y después colocados alrededor de la colmena.



En sección De frente

Listón Cierre de corredera y pasador Aldaba Resorte

Fig. 157. **Dispositivos de sujeción de los elementos de las colmenas (sombreado: abajo, cuerpo y, arriba, alzas).**

d) Resorte móvil encajado entre tornillos fijados a propósito en los elementos de la colmena: simple, eficaz, poco costoso (fig. 158).

e) Correderas de chapa de 12/10, fijadas a la colmena (una en el cuerpo y otra en el alza), unidas ambas por un pasador de chapa fuerte. Este es el mejor sistema de sujeción cuando la guía y el pasador miden más de 10 cm de longitud (fig. 157).

f) Alambre retorcido por una barrena y que une dos tornillos, el primero fijado sobre un elemento de la colmena, el segundo fijo sobre otro elemento (foto 10 y fig. 158) .

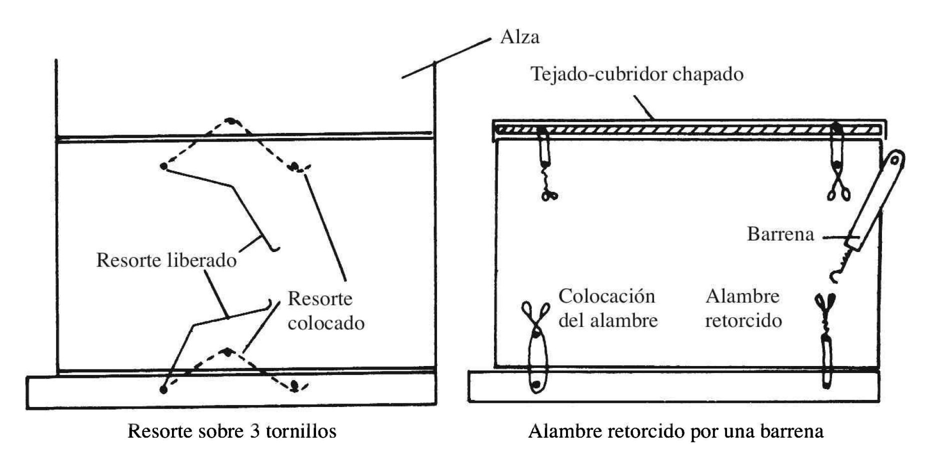


Fig. 158. **Otros dispositivos de ensamblado de los elementos de las colmenas.**

2.1.1.2. **Cerrado y aireación** (figs. 159 y 160)

El trashumante quiere, en tanto sea posible, transportar todas sus abejas. Para conseguirlo se las encierra en su colmena, o bien se aprovecha la oscuridad para cargarlas y partir. Las dos modalidades de transporte, «colmenas abiertas» o «colmenas cerradas», se practican corrientemente, imponiéndose progresiva pero lentamente la primera a la segunda.

Si el transporte solamente dura algunas horas, y siempre que haga frío o de que las colonias sean débiles, las colmenas pueden ser encerradas completamente: cubridor clavado si no está fijado por el propóleo, piquera obturada.

En los restantes casos, mucho más numerosos, por ejemplo colonias muy pobladas o en trayectos largos en pleno verano, es necesario asegurar el aprovisionamiento de oxígeno a las abejas, así como la evacuación del gas carbónico y del vapor de agua resultante del funcionamiento de sus órganos:

A este respecto, las técnicas de la trashumancia se modifican. A las colmenas cerradas se prefiere —después de haber disipado el temor a un enjambre— las colmenas abiertas, que viajan ahora por decenas de millares.

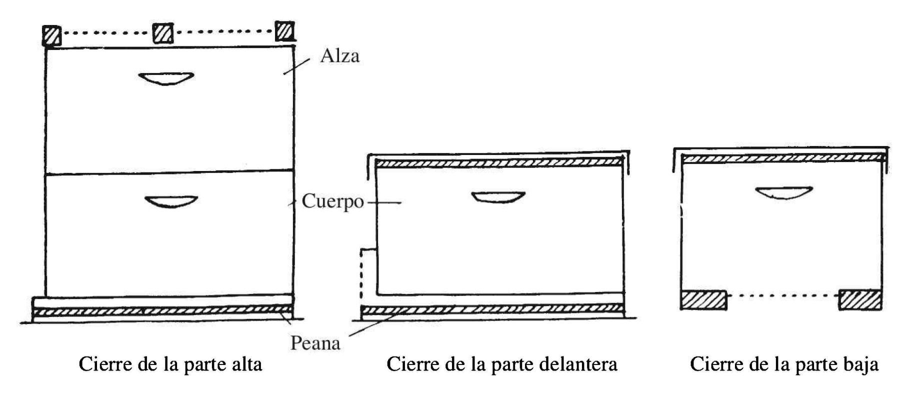


Fig. 159. **Posición de las mallas de cierre de las colmenas.**

En la técnica, en vías de desaparición, denominada de colmena cerrada, el dispositivo más antiguo consiste en un tablero enrejillado con malla grande y sólida (malla del número 6) de las mismas dimensiones que el cubridor al que sustituye. Este cierre encarcela a las abejas, dejando pasar el aire por la parte alta de la colmena. Por supuesto, antes de cargar, la piquera se cerrará con un listoncito de madera o con una chapa perforada.

A pesar de la importante superficie de aireación ofrecida por la parte superior enrejillada, las asfixias que ningún apicultor puede presumir de evitar, golpean una y otra vez a las colonias muy pobladas. Para evitar este accidente a la vez que para simplificar su trabajo, profesionales y aficionados airean sus colmenas por debajo y por delante o incluso abandonan deliberadamente las rejillas para transportar «colmenas abiertas».

Un buen sistema, que molesta menos a las abejas, es una media caja enrejillada que se aplica delante de la entrada de la colmena. Este dispositivo aprisiona a las abejas sin obturar su piquera. Acuden a este espacio enrejillado sin enloquecer (figs. 159, 160 y foto 9).

Otras veces, en el tablero que forma el fondo de la colmena un gran orificio de al menos 15 × 15 cm, con rejilla, airea la colonia a lo largo de todo el año o bien solamente durante la estación cálida. En este último caso, un postigo cierra el orificio durante el invierno.

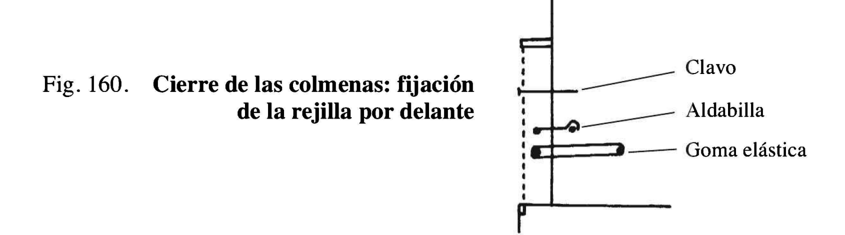


Fig. 160. **Cierre de las colmenas: fijación de la rejilla por delante**

2.1.2. *Vehículos* *(fig. 161, fotos 11 y 12)*

Los aficionados transportan sus abejas en vehículos de los que disponen ocasionalmente o bien recurren a un apicultor profesional, a quien pagan en trabajo o en miel.

Los semiprofesionales que conducen un centenar de colmenas, ponen de manifiesto su independencia eligiendo camionetas o furgones de 1.000 a 1.200 kg[1], capaces de transportar de una vez de 30 a 50 colmenas.

Los profesionales, que poseen de 300 a 500 colmenas, normalmente utilizan camiones de dos toneladas. En cada viaje se transportan unas 60 colmenas y se repiten durante cinco a diez noches.

Los grandes apicultores, propietarios de 1.000 a 2.000 colonias, así como, cada vez más, los trashumantes menos importantes, utilizan camiones de cinco o más toneladas, capaces para 300 colmenas al mismo tiempo.

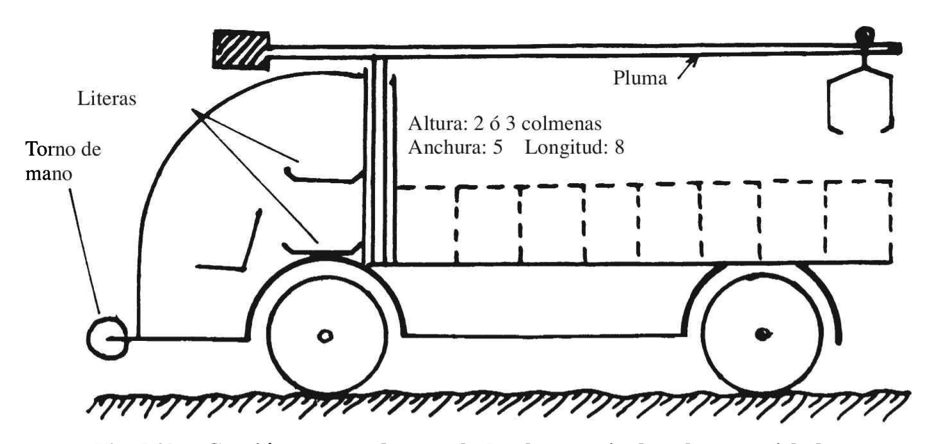


Fig. 161. **Camión preparado para la trashumancia de colmenas aisladas.**

El acondicionamiento de un camión con vistas al transporte de colmenas exige la adopción de las siguientes modificaciones, clasificadas en orden decreciente a la frecuencia con que se adoptan (las primeras están generalizadas; las últimas, nuevas y deseables):

a) adrales calados, ligeros, completamente abatibles para que permitan la carga por detrás y por los costados, de 1,5 a 2 m de altura para que no sea necesario atar el cargamento; o bien plataforma sin adrales y malla cubriendo el conjunto de las colmenas, o bien un cinchado que las inmovilice sobre la plataforma;

b) primera velocidad muy demultiplicada para los malos caminos próximos a los colmenares;

c) plataforma baja cuya longitud y anchura sean múltiplos enteros de las dimensiones de las colmenas;

[1] De aquí en adelante, salvo indicación en contrario, se habla de la carga útil del vehículo.

d) cabina espaciosa, con una o dos literas detrás del conductor;

e) torno de mano y sirga delantera para salir de los terrenos resbaladizos o para desatascarse.

2.2. Práctica del transporte

El transporte de «colmenas cerradas», que veremos primeramente, aún persiste entre no pocos pequeños apicultores y profesionales. Es mucho más sencilla y segura la carga, transporte y descarga de las colmenas abiertas si se observan los principios, relativamente simples, de este tipo de trashumancia.

2.2.1. *Transporte de colmenas cerradas*

La trashumancia con malla arriba o abajo y piquera cerrada, o bien con frente enrejillado, estando abierta la piquera, necesita muchas operaciones sucesivas: preparación de las colmenas, cierre, carga, transporte, descarga y apertura, en las que seguiremos el desarrollo normal así como las variantes y después los accidentes.

2.2.1.1. Preparación

La tarde anterior a la marcha, proveer a cada colmena de las correspondientes mallas de cierre y, si no las poseen ya, de los dispositivos de unión de la peana, cuerpo y alza. Una vez colocada la malla, volver a cubrir con la chapa o el techo, que restituirán a la colmena su oscuridad interior e impedirán a las abejas en vuelo posarse sobre la malla, de donde resultará difícil retirarlas. Dejar la entrada abierta.

La colocación de mallas «por delante» dispensa las operaciones preliminares que se acaban de tratar. Una sola maniobra, en este caso: la instalación de una caja enrejillada, por la tarde, delante de la entrada, encierra las abejas sin privarlas del aire y sin obturar la piquera (fotos 9 y 11).

Las colmenas aireadas por debajo están siempre dispuestas para partir, si estando sus elementos ensamblados, se cierra su entrada.

Algunos apicultores cuyas colmenas tienen malla debajo ponen también una malla «por delante».

Es evidente que si la parte alta de la colmena no tiene rejilla:

— el cubridor debe ser estanco y estar fijo, bien por el propóleo o bien mediante unos clavos;
— el techo puede permanecer en su sitio durante la carga, el transporte y la descarga.

Son las mejores colonias las que a menudo se asfixian debido a la falta de sitio y al calor producido por los numerosos individuos. Para evitar esto, se puede añadir un alza con cuadros vacíos, o bien quitar dos cuadros de orilla durante el transporte para procurar sitio a las abejas.

2.2.1.2. Cierre

Antes de la noche, cuando todas las abejas han entrado, colocar en las piqueras listones de cierre, sujetarlos mediante una punta o una alcayata con tornillo, después si se enrejilla por encima levantar los techos o chapas. Ninguna abeja debe poder salir. Con el uso el material adquiere holgura: obturar aquí y allá cualquier intersticio con cera, propóleo, papel, hierba, masilla o barro. Atención a la utilización de papel que puede ser destruido por las abejas; para evitar esto, utilizar papel de aluminio.

Las cajas enrejilladas colocadas «por delante», que reemplazan poco a poco las mallas de encima, impiden el vuelo de las abejas, sin enclaustrarlas en su colmena.

Ideal en apariencia, este sistema no suprime sin embargo todos los ahogos.

2.2.1.3. Carga

Algunos raros apicultores realizan la trashumancia solos. Lo más a menudo tres hombres, dos en tierra y uno en el camión, se ayudan mutuamente para cargarse las colmenas sobre el hombro y para colocarlas en la caja del camión, cuyos adrales están abatidos.

Tanto para cargar como para descargar es necesario desplazar las colmenas algunos metros o decenas de metros. Las carretillas ordinarias y los remolques ligeros no van bien. Los hombres llevaban las colmenas porque no existía ningún útil hasta la aparición de una carretilla articulada concebida especialmente para este trabajo y que ha probado su aptitud (fig. 162). La carretilla coge la colmena, la lleva y la deja sin que sea necesario tocarla, con lo que se evitan las picaduras si las abejas andan sobre la colmena. Un plano inclinado incluso permite alcanzar la caja del camión.

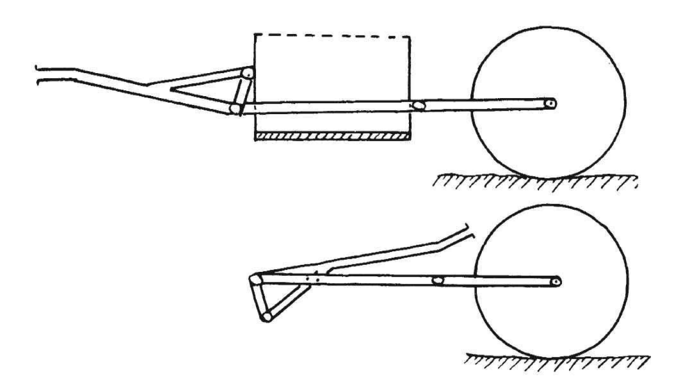


Fig. 162. **Carretilla-pinza para coger y transportar las colmenas.**

La investigación para mejorar la facilidad y la rapidez de las cargas y descargas, proseguida desde hace algunas decenas de años, no ha llegado a soluciones satisfactorias y generalizadas.

Actualmente, algunos profesionales optan por la carga mecánica de colmenas separadas o por la paletización de cuatro colmenas simultáneamente.

El aparato de elevación puede ser:

— ya solidario del camión: torno móvil sobre un riel horizontal, grúa hidráulica articulada, o pluma telescópica,

— ya independiente: entonces se trata de un tractor elevador potente que, para servirse de él a la llegada, habrá que transportar o remolcar hasta el lugar de descarga.

De hecho, la carga manual es aún frecuente; volveremos sobre ella.

En el camión, las colmenas son colocadas ordenadamente unas contra otras en varios pisos. La aireación se mejora interponiendo tablas estrechas o listones entre los pisos.

Terminada la carga, se elevan los adrales y, si es necesario, se termina el afianzamiento de las colmenas deslizando los techos o las chapas en los espacios libres.

2.2.1.4. Desplazamiento

El cargamento de «colmenas cerradas» se termina, según las estaciones, hacia las 20 ó 22 horas. Para 100 ó 200 km, el viaje se efectúa bien en plena noche o preferentemente de madrugada, para descargar antes de que haga calor. En este último caso, entre el final de la carga y la salida, a las tres o las cuatro de la mañana, los hombres pueden descansar.

Si el recorrido previsto alcanza 400 ó 500 km, el camión circula durante toda la noche; dos conductores se relevan. Una litera puede ser acondicionada en la cabina.

2.2.1.5. Descarga

Los asentamientos de trashumancia raramente reúnen todas las condiciones deseables. Sus principales defectos suelen ser: difícil acceso, suelo cubierto de hierba o de malezas y pendiente exagerada.

A la llegada al lugar, desbrozar, si no ha sido hecho con anterioridad, el terreno, conducir el camión hasta el mismo emplazamiento del colmenar, o lo más cerca posible, y descargar.

Las colmenas se colocan directamente en el suelo. Una piedra colocada bajo una esquina de la peana endereza la colmena que esté demasiado inclinada. Unicamente los emplazamientos de invierno están provistos de piedras, de neumáticos usados o de ladrillos que sirven de soporte. Es probable que en verano la sombra sobre las colmenas sea preferida al sol. Sin embargo, en la Alta Provenza los colmenares trashumantes se estacionan tanto al descubierto como en los bosques.

2.2.1.6. Apertura

Las colmenas colocadas en el suelo reciben su cubridor o su lona encima de la malla. Bien pronto el reposo y la oscuridad en la colmena hará calmar las abejas. Ha llegado el momento de abrir la piquera.

En el momento en que se quita el listón de cierre y queda libre la piquera, centenares de aguijones vuelan sobre el apicultor. Esto no es todo; aún es necesario desatar las mallas, quitarlas, colocar el cubridor, poner los techos o las chapas, colocar una piedra sobre cada colonia, reunir listones, mallas y demás material en el vehículo y comprobar que la apertura de todas las colmenas ha sido efectuada. Todas estas operaciones, en medio de abejas irritadas, quedan adornadas con numerosas picaduras. Finalmente, hay que partir para volver a empezar la noche siguiente.

Con el fin de reducir la duración del trabajo, después de una noche de fatigas, algunos apicultores dejan las mallas en las colmenas hasta terminar los cinco o diez viajes. Deben poseer, en este caso, tantas mallas de cierre como colmenas; mientras que un solo juego es suficiente si se quitan las partes superiores enrejilladas en cada llegada.

Las mallas «por delante» o «por debajo» dispensan de buen número de manipulaciones en un momento en que se agradece especialmente una reducción de la fatiga y del número de picaduras.

2.2.2. *Transporte de «colmenas abiertas»*

Entre las técnicas opuestas al uso de mallas de aireación, un procedimiento común en Estados Unidos, y que se extiende entre nosotros, consiste en transportar las colmenas sin mallas de cierre y sin obturar la piquera.

Las grandes ventajas del transporte de «colmenas abiertas» residen en la economía de tiempo y de trabajo, ya que la colocación de mallas y el cierre antes de partir quedan suprimidos, así como, de igual forma, la apertura y retirada de mallas después de la descarga. A menudo, incluso los techos quedan sobre las colmenas, lo que supone otra economía en los transportes.

La técnica de las «colmenas abiertas» es aceptable a condición de operar por la tarde, cuando casi todas las abejas han entrado y aún es de día, de forma que la carga queda determinada antes de la noche.

Es necesario ahumar la colmena en tierra, llevarla a brazo o en carretilla hasta la caja del camión donde es colocada provisionalmente. Allí, un operario la ahúma de nuevo y la instala en el lugar que ocupará durante el viaje. Las colmenas, alineadas todas en el mismo sentido, las piqueras dirigidas hacia delante o atrás del vehículo, son apiladas hasta dos metros de altura. Algunas colonias dejadas en el colmenar recogerán las pecoreadoras en vuelo.

El camión deja el lugar a la caída de la noche. A veces, el apicultor parte al día siguiente de madrugada para llegar a primeras horas al lugar del asiento.

En el transcurso de la carga las abejas se dejan ver poco. Durante el viaje, las obreras se pasean sobre las colmenas; pocas se pierden, pero los traqueteos aplastan algunas. A la llegada, cuando el vehículo se para, las abejas salen sobre las paredes. Si es de noche, la descarga es acompañada por numerosas picaduras, las cuales pueden acobardar al personal. Por esta razón es mejor llegar a la vez que el día, dejar el motor del vehículo al ralentí en la parada (las vibraciones calman a las abejas), ahumar y descargar viendo dónde se ponen las manos y los pies. Las abejas vuelan alrededor del cargamento; más tarde encontrarán sus colmenas ya en el suelo.

Es cierto que el transporte de «colmenas abiertas» es la solución del porvenir. Sus técnicas se mejorarán de año en año.

2.2.3. ***Paletización*** *(figs. 163, 164 y fotos 9, 10, 11 y 12)*

Los palets, tableros móviles que soportan centenares de kilos de sacos, ladrillos o tejas, etc., que se cargan y descargan mecánicamente de una sola vez, comienzan a ser empleados en apicultura.

Los palets más corrientes, rectangulares o cuadrados, de madera o metálicos, cargan cuatro colmenas.

En palets rectangulares, las colonias 2 a 2 «se dan la espalda» de forma que las piqueras, próximas y al mismo nivel, favorecen la deriva; en compensación ningún sitio se pierde.

En palets cuadrados, las colmenas orientadas en cuatro direcciones perpendiculares, guardan cada una sus abejas; el rendimiento de cada colonia no se falsea.

La paletización impone la carga mecánica. Las carretillas elevadoras o cargadoras automotrices cuya horquilla agarra un palet por debajo, trabajan correctamente en un lugar plano o casi plano. Operan con dificultad en las superficies frecuentemente irregulares de los asientos de colmenas. Un área de descarga próxima al colmenar elimina las dificultades.

Maniobrar con comodidad supone un espacio de aproximadamente 5 m de anchura a cada lado de un camión que se cargue por los lados; o bien de un solo espacio mucho más largo si la cargadora, con su palet, trepa a la plataforma del vehículo por una rampa fijada en la trasera del camión.

Un elevador destinado a palets que carguen cuatro colmenas debe poder elevar 300 kg a más de dos metros de altura. Es ventajoso el elegir un aparato con horquilla desplazable lateralmente.

Si el elevador no es remolcado, es necesaria una rampa para facilitar el acceso del aparato al espacio previsto delante, detrás o incluso en el centro de la caja del camión (fotos 11 y 12).

En un terreno fácil, casi horizontal, estando el camión parado a una treintena de metros del colmenar, la cargadora ha empleado de media dos minutos para ir del

colmenar al camión, colocar el palet de cuatro colmenas sobre el vehículo, volver al colmenar y coger otro palet.

En situación menos propicia, a 60 u 80 m de un colmenar sobre terreno inclinado, las idas y vueltas de la cargadora han durado tres minutos y medio.

De manera general, dos hombres han cargado un centenar de colonias —112 en el primer ejemplo, 96 en el segundo— en una hora a una hora y media.

2.2.3.1. Operaciones preparatorias y complementarias

Los preparativos para un transporte de colmenas pobladas sobre palets no se distinguen apenas de la preparación de un cargamento normal.

• Lo más tarde a primera hora de la tarde del día de la partida, acoplar los elementos de la colmena, techo comprendido, más sólidamente de lo que se hace para un cargamento a mano.

• Cuando las pecoreadoras han entrado casi todas, cerrar las piqueras o poner las medias cajas enrejilladas si se debe circular con las colmenas cerradas (colmenas abiertas en tiempo frío y cerradas si hace calor).

• Igualar en altura las colmenas de un mismo palet poniendo un alza sobre los techos de las que no la tienen. Esta igualación se lleva a cabo en el colmenar o preferentemente sobre el camión. En este último caso, sobre el vehículo permanece un hombre que:

— dirige, con señales de la mano, la colocación de palets,
— ajusta la posición de los palets empujándoles con una herramienta pata de cabra,
— pone un alza sobre las colmenas a igualar.

Esto no es todo, el trabajo continúa con:

— la introducción de cuñas de madera entre las colmenas superiores,
— la colocación de esquineros metálicos en los ángulos del cargamento,
— un cinchado bien apretado: tantas cinchas como filas de palets,
— la maniobra de la cargadora: sube al camión y después hay que acercar y cargar manualmente sus rampas de acceso,
— la recogida de todo el material y la herramienta indispensables, sin olvidar nada.

Durante todas estas operaciones cae la tarde. En el umbral de la noche una cena, un momento de descanso, algunos sueños como: 35 horas/semana, son las abejas las que hacen la miel... y llega el momento de partir.

Uno de los dos hombres, o primero uno y después el otro para respetar la legislación sobre los transportes por carretera, conducirá, o conducirán, el vehículo durante toda la noche o parte de ella.

Llegados al nuevo emplazamiento, de madrugada, las operaciones se desarrollan en sentido inverso: bajada de la cargadora, descarga de palets, apertura de las colmenas, si fuera necesario, carga de transpalets, esquineros, cinchas, rampas, etc., y nuevo despegue para ir a recoger otras colonias.

• En el activo de la paletización: una reducción notable del esfuerzo físico; en una débil proporción, una ganancia de tiempo; y como consecuencia de estas dos ventajas, una menor fatiga.

En el pasivo:

— el precio, el peso, el estorbo de la cargadora de palets;

— la dificultad o más bien imposibilidad de pesar y por tanto de controlar individualmente las colonias y de seleccionarlas válidamente;

— la necesidad de un manejo especial de las colmenas. De ello vamos a tratar ahora.

2.2.3.2. Particularidades del manejo de un colmenar en palets

Consideremos palets de cuatro colmenas opuestas dos a dos.

Para hacerlo bien, un palet no llevará más que colonias de la misma naturaleza: normales o huérfanas, fuertes o débiles, etc., en particular del lado de las piqueras. De no hacerlo así la deriva vacía las colmenas menos potentes o huérfanas en beneficio de las poblaciones fuertes o que tienen reina.

El equilibrado de colonias en palets se obtendrá si:

— los vacíos debidos al invierno o a cualquier otra causa son llenados por colonias que vienen de otros palets; se las pasa de un soporte a otro con ocasión de la trashumancia.

— los palets liberados reciben solamente enjambres del año;

— se dificulta al máximo la deriva (fig. 163);

• en el lindero de bosques, aprovechando marcas de referencia naturales,

• en pleno campo suprimiendo los extremos de las filas por disposición de los palets en uno o varios círculos.

A pesar de la observación de las particularidades precedentes, las condiciones microclimáticas difieren entre las piqueras de las colmenas opuestas unas a otras. Por la mañana, por ejemplo, las pecoreadoras parten de las piqueras orientadas al sol naciente, en tanto que nada se mueve en las rampas de vuelo aún en la sombra, del lado de poniente.

Las técnicas corrientes o particulares de enjambrazón artificial deben dejar paso a métodos basados en las características que acabamos de describir. El método Jacques MEURANT es un ejemplo de ello (ver lección sobre enjambrazón artificial).

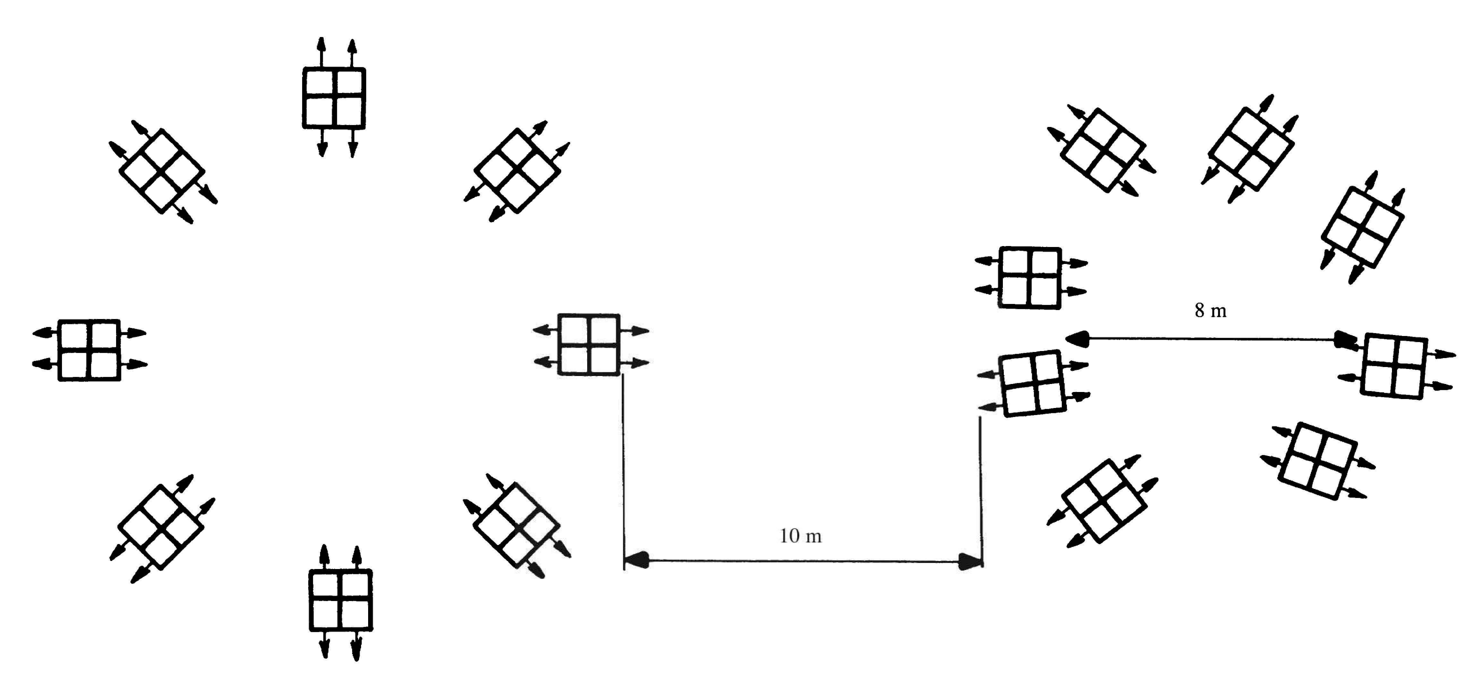


Fig. 163. **Disposición esquemática (no se respetan proporciones) de 16 palets de cuatro colmenas en dos círculos para dificultar la deriva, sin suprimirla. Las flechas indican el sentido de la salida de las pecoreadoras.**

2.2.3.3. Conclusión

La paletización se extiende a pesar de las limitaciones relativas a los emplazamientos, al costoso material y a las técnicas de manejo de colmenas porque reduce el esfuerzo físico, tan intenso en apicultura trashumante.

Es un método para profesionales de la trashumancia —hay otros— que se orientan a la producción de miel (caso general).

Pero la paletización dificulta el manejo racional de cada población así como la elección de cepas para multiplicar.

2.2.3.4. Otras posibilidades de funcionamiento mecánico

También es posible cargar mecánicamente por medio de una pluma telescópica y pivotante fijada sobre el camión y cuyo gancho coge a un anillo en el que termina el eje medio del palet (fig. 164). Enganchado así por un sólo punto, siempre que su carga esté casi equilibrada, el palet puede ser fácilmente colocado o retirado en un suelo irregular.

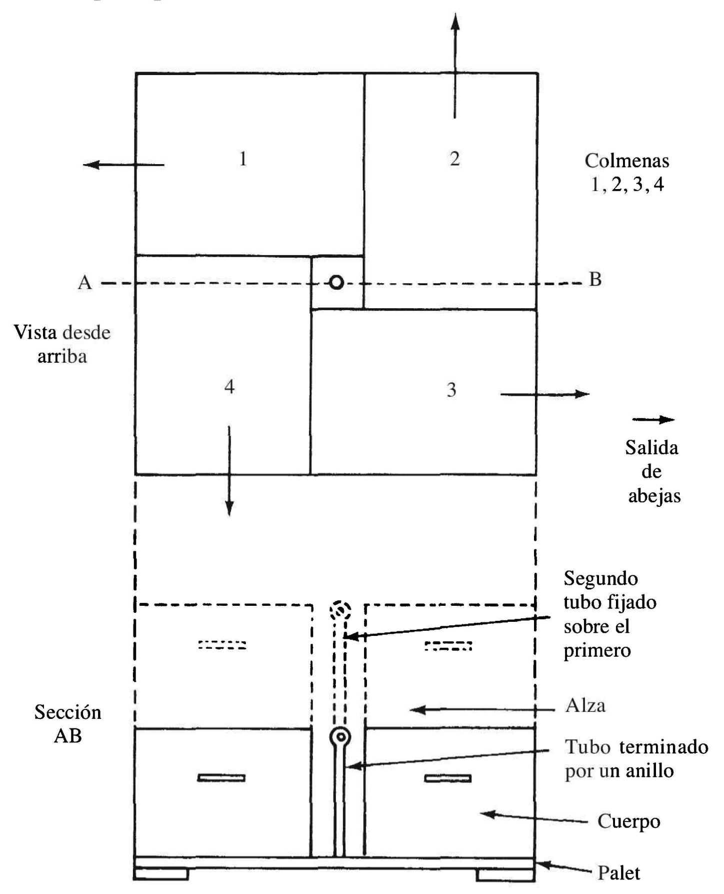


Fig. 164. **Disposición de cuatro colmenas sobre un palet elevado por el centro.**

Siempre a propósito de la reducción de esfuerzos de los trashumantes, anotemos también algunos intentos de desplazamientos de colmenares que permanecen asentados sobre plataformas-remolques; esto se hace especialmente en los Estados Unidos para estancias de corta duración como la polinización de pepinos y fresales.

2.2.4. *Transporte durante el día*

La comodidad del trabajo durante el día en comparación con el trabajo nocturno ha incitado a los investigadores extranjeros a estudiar el comportamiento de las colonias en los desplazamientos durante el día.

Los investigadores han comprobado que las abejas encerradas en su colmena y transportadas en pleno día pasan por tres estados biológicos sucesivos:

1. Excitación inicial, de una duración de 20 a 60 minutos, que hace subir bruscamente la temperatura en el nido de cría hasta 40° y más.
2. Aglomeración de la colonia en un racimo fijado en la cara inferior del cubridor. Esta fase dura hasta el final del transporte; la temperatura del nido de cría queda constante y normal.
3. Dos o tres minutos después de la detención del transporte salen de su quietud y se ponen muy nerviosas. La temperatura se eleva hasta sobrepasar 45°. Es el momento más peligroso, durante el que las colonias pueden perecer.

El transporte durante el día no es realizable si no existe un espacio libre por encima de los cuadros. Cuanto mayor es este espacio, menor es la mortalidad. En los ensayos, un alza vacía encima de los cuadros proporcionó un espacio libre que alcanzaba hasta 40 cm de altura.

Sea lo que fuere de estas investigaciones, a pesar de una mayor comodidad y un mejor rendimiento en el trabajo, así como una reducción en los gastos, el transporte durante el día no parece estar a punto por el momento.

En EE.UU., en transportes a larga distancia, en los que los vehículos deben marchar durante 30 horas, se llega a circular con las colmenas abiertas noche y día; el cargamento, sobre caja-cabina o semirremolque sin adrales, es atado y recubierto por una red que impide el vuelo de las abejas.

2.2.5. *Accidentes*

a) El accidente menos grave, a la vez que el más común, consiste en una salida intempestiva de abejas durante las manipulaciones. Todo cierre defectuoso de las colmenas se salda con picaduras.

Un ahumado insuficiente o demasiado copioso hace salir las abejas de las colmenas abiertas. Normalmente, algunas bocanadas de humo son suficientes para mantenerlas en su alojamiento.

b) En caso de avería prolongada regar el cargamento, o transbordarlo a otro camión o colocar las colmenas en el suelo, abrirlas y esperar la tarde para volverlas a cerrar, cargar y partir. Las colmenas abiertas pueden permanecer en el vehículo. Sus pecoreadoras saldrán. Regresarán a su colonia o a otra.

c) Los trashumantes temen, por encima de todo, la asfixia de sus colonias, tanto más cuanto que este accidente alcanza, en primer lugar, a las colonias más pobladas. La colmena en peligro de asfixia comienza por calentarse, su cera se reblandece, sus panales se derrumban, la miel sepulta a las abejas y sale por las rendijas; después, toda la población perece asfixiada. Tres precauciones reducen el riesgo de asfixia:

— dejar que el aire llegue con facilidad a las mallas intercalando listones entre los pisos de colmenas;
— no circular durante el día si las piqueras están cerradas;
— mojar con agua la carga si la mano, aplicada sobre la pared de las colmenas, pone de manifiesto que comienzan a calentarse.

No queremos terminar este párrafo sobre la asfixia sin dar la autorizada opinión de M. BOUCHARDEAU:

> «Cierto, las abejas tienen gran necesidad de agua para su cría. Desde su instalación en su nuevo asentamiento, se precipitan a los abrevaderos y riachuelos. Pero ésta no es la causa de las asfixias durante el transporte, ya que los sacos mojados o los riegos que hemos ensayado en otras ocasiones han aumentado los daños catastróficos. Nosotros trashumamos desde hace mucho tiempo sin cerrar las colmenas, y desde entonces aún no hemos tenido ningún accidente. Las abejas no enloquecen, no buscan la salida en masa de la colmena, permanecen quietas en el umbral de su puerta. Se trata, pues, simplemente, de un fenómeno psíquico de claustrofobia, que enloquece a las abejas cuando se saben encerradas».

d) Los accesos de los colmenares son los puntos del trayecto —de partida o de llegada— más difíciles de franquear. En caminos de tierra o en suelo mojado el camión patina, se para, se hunde. Si el asentamiento definitivo está próximo, la descarga se efectúa aun cuando los hombres tengan un poco más de trabajo.

Si el camión se inmoviliza a la salida con su carga, o incluso cerca de la llegada, es necesario salir sin tardanza de este mal paso.

El torno con sirga, en la delantera del camión, solución demasiado poco extendida, soluciona el problema. En ausencia de torno, un tractor, otro camión o una grúa prueban, apoyándose en terreno firme, a sacar el vehículo atascado. En los casos extremos, sin torno ni ayuda exterior, es necesario descargar el camión, levantarlo con un gato y hacerlo avanzar hasta terreno firme para volverlo a cargar. Esta es, se adivina, una solución dura, pero qué hacer cuando algunas horas de espera amenazan aniquilar, con 10 millones de abejas que valen 15.000 euros, la esperanza de recolectar otros 15.000 euros.

e) En el transcurso del transporte de «colmenas abiertas», en el camión cargado, las abejas, marchando en fila o en hileras apretadas, a veces abandonan en gran núme-

ro su domicilio para penetrar en una colmena vecina que las acoge. Este fenómeno, denominado «bombeo» por los trashumantes, vacía algunas colmenas hasta el punto de que se pierden. El apicultor comprueba los efectos del bombeo en la inspección de las colmenas, algunos días después de su instalación.

El bombeo puede asociarse a la deriva si, en un palet, dos colonias tienen sus entradas vecinas; una se llena de abejas, la otra se vacía.

f) A los sinsabores inherentes a la naturaleza del cargamento y del terreno a atravesar en las proximidades del colmenar, se añaden los accidentes de circulación. No hay año en que no les alcancen a apicultores franceses.

2.2.6. *Personal*

El temor a las picaduras hace rehusar generalmente a los transportes públicos todo traslado de colmenas pobladas. El apicultor debe contar consigo mismo, con sus hijos y con sus empleados. Con sus hombres prepara las colmenas, carga, conduce, descarga y resuelve todos los imprevistos.

Los empleados, por otra parte, son más colaboradores que obreros. Su número es limitado: ¿no se oponen los aguijones a la contratación del recién llegado? Las características que se exigen a un trashumante corrientemente no se reúnen. Patrón, hijos y empleados deben ser fuertes: una colmena pesa de 25 a 60 kg; hábiles: un falso movimiento, la apertura de una colmena, interrumpe el trabajo del equipo; mañosos: las situaciones imprevistas exigen iniciativa y resistencia; las jornadas de trabajo son de 12 a 15 horas, cuando no mayores.

Por todas estas razones, la ayuda mutua, que tiende a desaparecer en la agricultura moderna, prosigue en apicultura. Los aficionados agrupados alrededor de un profesional, se aprovechan de su camión, después le ayudan en sus transportes y recolección.

3. LEGISLACIÓN, COSTUMBRES LOCALES

• La *declaración anual* de colmenas, prevista en la orden ministerial de 11 de agosto de 1980, modificada por la de 22 de febrero de 1984 y la de 27 de febrero de 1992, obliga, en el mes de diciembre de cada año, a todo propietario o tenedor de colmenas, a declarar el emplazamiento de sus colmenares y el número de sus colmenas al prefecto (Dirección de los Servicios Veterinarios: DSV) del departamento de su domicilio.

En el artículo 13 del mismo texto legislativo se refiere a la matriculación de los apicultores, a los que se asigna un número de seis cifras, número a llevar en sus colmenas o en un cartel colocado en las proximidades del colmenar (ver capítulo 10).

Todo transporte de colmenas está obligado a una solicitud de autorización previa, salvo derogaciones *«si el estado sanitario del departamento lo permite»*, caso de la

cartilla de apicultor trashumante (art. 16), ver con los servicios veterinarios del departamento.

Al mismo tiempo, el apicultor que desea trashumar detalla a qué departamentos y a qué comunas se propone trasladar las colmenas durante el período de actividad de las abejas.

Según el artículo 14 de la orden de 11 de agosto de 1980, si el estado sanitario del departamento lo permite, los desplazamientos de las colmenas para su explotación en el interior de un departamento no están sujetos más que a las formalidades de declaración, matriculación y prescripciones relativas a las medidas sanitarias aplicables en caso de enfermedades consideradas contagiosas.

El artículo 15 de la misma orden se refiere a los transportes fuera del departamento, transportes sometidos a las disposiciones precedentes y que deben ser efectuados bajo la cobertura de un certificado sanitario y de origen establecido después de la inspección del colmenar de procedencia por el veterinario o por el asistente sanitario apícola al menos 15 días antes de la partida.

Este certificado del que se han de hacer tres ejemplares, especifica: lugar de origen y destino, nombre del propietario, número de matrícula, número de colmenas, reinas o enjambres, fecha de partida, etcétera.

El original se remite al peticionario para acompañar a las colmenas; una copia se dirige a la DSV del departamento de destino.

La validez del certificado es de 48 horas a contar desde la fecha de partida, que se especifica en su texto.

El artículo 16 es el relativo a la cartilla de apicultor trashumante (fig. 165), establecida y expedida según las modalidades definidas por DSV a petición del apicultor. Esta cartilla dispensa a sus poseedores de las disposiciones del artículo 15. La cartilla de apicultor trashumante es solicitada después del control de un agente sanitario apícola. Éste efectúa el control y entrega un certificado sanitario, si el estado sanitario de las colmenas afectadas es satisfactorio. El apicultor unirá este certificado a su solicitud de cartilla.

El certificado sanitario y de origen es llamado certificado de trashumancia.

De hecho, puesto que la legislación a este respecto evoluciona rápidamente, el apicultor se informará en la DSV del departamento en que están estacionados su o sus colmenares sobre las diferentes modalidades (pueden variar de uno a otro departamento).

En la medida de lo posible, la solicitud de cartilla o de certificado sanitario para el año en curso deberá llegar a la DSV antes del uno de marzo.

• El transporte de colmenas [2], abejas, miel, etc., está sometido a la *reglamentación de los transportes privados,* reglamentación variable según el peso máximo autorizado: PMA [peso del vehículo (tara) + peso de la mercancía (carga)].

---

[2] Texto redactado con la colaboración de Cl. SCHNEIDER, gendarme, especialista en circulación rodada y también antiguo secretario del sindicato de apicultores del Var.

La présente carte n'est valable que pour l'année de sa délivrance; elle devra être renvoyée à la Direction des Services Vétérinaires dès la fin des transports.

Pour permettre leur identification, les ruchers soumis à la transhumance seront affectés de l'indicatif du département d'origine et de lettres figurant les noms des propriétaires. Ces signes distinctifs mentionnés sur la carte d'apiculteur pastoral devront également être apposés sur plusieurs corps de ruches ou sur une pancarte spéciale placée auprès du rucher, de façon à être facilement lisible.

En cas de constatation ou de suspicion de maladie légalement contagieuse, le rucher devra être traité sur place et ne pourra être déplacé à nouveau qu'après constatation de la disparition complète de la maladie et de l'exécution des mesures sanitaires prescrites.

———

Mod. 7018 - Berger-Levrault, Nancy - 516251-3-72.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Département d..............................

DIRECTION DES SERVICES VÉTÉRINAIRES

CARTE

D'APICULTEUR PASTORAL

N°

correspondant
au Certificat Sanitaire permanent
délivré pour l'ANNÉE 19.......

Délivrée en application de l'article 5 de l'arrêté ministériel du 5 janvier 1957

à M..............................

domicilié à..............................

....

pour son rucher déclaré à

....

et devant être déplacé successivement dans les communes indiquées ci-contre.

A.................., *le*..................

Le Directeur des Services Vétérinaires,

(Cachet)

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE RUCHER

Département :..............................
Commune :..............................
Lieudit :..............................
où le rucher a été déclaré.

PÉRIODES ET LIEUX DE DÉPLACEMENT PRÉVUS

MOIS	COMMUNE	DÉPARTEMENT

Les itinéraires ci-dessus pourront être modifiés sous condition d'en informer le Directeur des Services Vétérinaires du département du point de départ du rucher.

Fig. 165. **Cartilla de apicultor trashumante.**

a) Por debajo de un PMA de 3,5 toneladas no se aplica ninguna reglamentación particular.

b) Por encima de 3,5 toneladas:

— Las jornadas de trabajo de conducción y descanso del conductor están estrictamente reglamentados. A este efecto, un aparato, el tacógrafo, que registra los tiempos de desplazamiento y de parada del vehículo se exige para transportes a más de 50 km del lugar de residencia del conductor.

— Se aconseja, además, tener permiso de conducir si el vehículo se desplaza en un radio superior a 100 km del lugar de residencia del conductor.

— Si el conductor no es propietario de la mercancía, un comprobante debe precisar la naturaleza y el peso del cargamento, puntos de carga y descarga, fecha del transporte, nombre y dirección del expedidor y del destinatario así como la matrícula del vehículo.

— Una inspección técnica anual será justificada por el correspondiente recibo.

c) Por encima de un PMA de seis toneladas, la reglamentación es aún más severa.

Las exigencias justificadas en la mayoría de los casos, es justo reconocerlo, de la reglamentación del transporte por carretera son difícilmente conciliables con los imperativos técnicos de la trashumancia de abejas.

Antes de cada viaje, el apicultor debe poner en su cartilla de trashumancia, en las columnas reservadas a este efecto, el número de colmenas, el trayecto y la fecha.

De hecho, hasta el presente, los servicios de policía y control de carretera generalmente desconocen la existencia de la cartilla de trashumancia, por lo que rara vez el apicultor se ve en la necesidad de presentarla.

Sin embargo, cualquiera que sea el objeto del control efectuado por los agentes de circulación, aconsejamos al apicultor someterse a ellos de buen grado, tanto en su propio interés como en el de los representantes del orden.

• *Las distancias*. Está claro que los trashumantes también deben respetar las órdenes prefectorales que fijen las *distancias reglamentarias* a observar entre colmenares y entre éstos y las propiedades vecinas y las vías públicas.

La dificultad, para el práctico, viene de la complejidad de las normas, de su diversidad de un departamento a otro y de las modificaciones que sufren de tiempo en tiempo.

La costumbre y la cortesía exigen que un trashumante instale sus colmenas a algunos centenares de metros al menos de los asentamientos vecinos, pero esta regla general no impide implantaciones clandestinas.

• *El arrendamiento*. Descargadas a menudo en plena campiña, las colmenas no pagan sino después del acuerdo con el propietario o con quien explota el asentamiento, un *arrendamiento* en especie o su equivalente en dinero.

Sobre lavandas o lavandines de la Alta Provenza, los precios son del orden de 10 a 20 kg de miel por asiento, cualquiera que sea el número de colmenas, o bien de 100 a 500 g de miel por colmena, o incluso 1,50 euros por colmena.

En el romero y a lo largo de la costa mediterránea, el costo de la ocupación de los terrenos alcanza la mitad de las tarifas aplicadas en las lavandas.

El Fondo Forestal Nacional (ONF) arrienda los asentamientos de colmenas en los montes públicos. Las peticiones deben indicar el lugar deseado y el número de colmenas. Las concesiones son acordadas por año. En 1991, el ONF pedía 1,80 euros por colonia.

Lejos del domicilio de su propietario las colmenas desaparecen. Los robos de miel o de colmenas enteras se multiplican desde hace una quincena de años.

4. LA TRASHUMANCIA EN EL CONTEXTO DE LAS TÉCNICAS APÍCOLAS MODERNAS

La trashumancia se incluye entre las prácticas rentables. Consagra la apicultura intensiva y acentúa las características, ya muy particulares, de la cría de abejas.

El desplazamiento de las colmenas, a causa de la mano de obra que exige y del precio de los transportes, dobla los costos de entretenimiento de las colmenas (unos 70 euros por año y por colmena trashumante, contra 35 euros por colmena sedentaria). Es, pues, una técnica reservada a las colonias fuertes y sanas, susceptibles de rendir. Como toda mejora en agricultura, la trashumancia no debe concebirse sola. Es necesario que sea acompañada de una selección de abejas, de la supresión de viejas reinas, de una mejora del estado sanitario de las colonias explotadas, de la simplificación de las manipulaciones y, si es posible, de una modificación de las técnicas de conducción de colmenares.

HECHOS Y CIFRAS

1. APICULTURA MERIDIONAL: FLORA, GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

El botánico que recorre el Mediodía mediterráneo encuentra un gran número de plantas desconocidas en las restantes regiones de Francia.

En el Mediodía, como en todos los sitios, las especies vegetales que poseen necesidades semejantes se asocian donde se dan las condiciones favorables a su existencia.

1.1. Flora

Tres agrupaciones vegetales constituyen la parte más importante de la flora meridional: éstas son el bosque, el monte bajo y el maquis.

El *bosque* del litoral mediterráneo difiere notablemente del de las laderas repobladas de los Vosgos o del monte alto de Fontainebleau. Aquí, ni haya, ni abeto, ni sobre todo la gran densidad de espesos bosques. La encina era el único constituyente del primitivo bosque antes de la intervención del hombre. En la actualidad, los incendios, las roturaciones y los rebaños lo hacen desaparecer y lo sustituyen por el monte bajo o el maquis, del que se tratará seguidamente, o por el pino de Alepo llegado de las riberas del Mediterráneo oriental, e incluso por el cedro o el alcornoque.

El *monte bajo,* segunda asociación vegetal, cubre los terrenos calcáreos cuando el hombre ha destruido el bosque, mientras que por los mismos motivos el *maquis,* más frondoso y alto, se instala en los terrenos silíceos.

Monte bajo y maquis se componen de arbustos y matas de hoja perenne, frecuentemente espinosos y aromáticos, entre los que se distinguen cuatro categorías por orden de degradación, que van desde el monte bajo a la landa. Estas son:

a) El *maquis alto,* constituido por el madroño, brezo arborescente, durillo, etcétera.

b) El *maquis bajo,* formado por la filaria, mirto común, aladierna, zarzaparrilla basta, calicotomo espinoso, romero, etcétera.

c) El *monte bajo,* poblado por jaras, enebros, lentiscos, tomillo vulgar, doricnio, etcétera.

d) La *landa,* cubierta por la encina Kermés, gamón, braquípodo ramoso, etcétera.

Estas agrupaciones vegetales no son siempre tan diferentes como puede hacer creer su clasificación. Se solapan y aparecen todo tipo de situaciones intermedias, desde el vallejo con maquis impenetrable hasta el otero poblado por el braquípodo.

El naturalista que visite el Mediodía se preguntará la razón de una flora tan especial. Reflexionando se descubren dos causas pertenecientes a dos ramas de las ciencias naturales: la geología y la edafología.

1.2. Geología

El mapa geológico muestra que las rocas del Mediodía se encuentran también en otros lugares. Por el contrario, se observa que numerosas formaciones sedimentarias e incluso eruptivas de otras regiones francesas están representadas en los departamentos meridionales.

A pesar de la variabilidad del mapa geológico de la ribera mediterránea entre la frontera española y Liguria, es posible, apoyándose en la topografía, distinguir muy groseramente tres zonas sucesivas, especialmente netas en el Languedoc. Estas son, alejándose de la costa (figs. 153 y 154):

1. En primer lugar, los *aluviones cuaternarios* de una llanura más o menos estrecha cubierta de cultivos intensivos y viñedo.
2. Seguidamente, las *laderas de viñedo,* al pie de los terrenos jurásicos y cretácicos, levantando en algunos lugares acantilados importantes (Coudon cerca de Tolón, Santa Victoria al norte de Marsella) o escarpadas pendientes (Alto Var, Corbières) seguidas por llanuras.
3. Finalmente, más allá de las pequeñas alturas y de las mesetas de baja altitud, se yerguen las *rocas antiguas* (granitos y esquistos en los Pirineos y en los Cévennes) o los *grandes macizos calcáreos* jurásicos, cretácicos o terciarios (Gausses, Alta Provenza).

En resumen, las formaciones geológicas del Mediodía no presentan ningún sello característico. No explican las particularidades de la flora.

1.3. Edafología

Una de las bases de la moderna agronomía es la edafología o ciencia del suelo, que se apoya más en el clima que en la roca.

En la actualidad, sabemos que los terrenos arables, y en consecuencia los cultivos y con mayor razón la vegetación espontánea, dependen mucho más del clima que del suelo. Los estudios, a escala continental, han probado que rocas idénticas transformadas por climas diferentes dan distintas tierras arables, mientras que rocas desiguales sometidas a las mismas condiciones de pluviosidad y temperatura se transforman en suelos semejantes.

Las obras de geografía física reservan un lugar especial al clima mediterráneo. Intermedio entre el clima desértico, por una parte, y el clima templado frío, por otra; el clima mediterráneo, templado y cálido, se caracteriza por una variación térmica atenuada, un período de lluvia abundante, una débil nubosidad y una intensa luminosidad.

Nuestra región meridional no ha escapado a la regla básica de la edafología. Las rocas de sus diferentes edades geológicas, transformadas por los elementos de un clima especial, han dado suelos arables tan semejantes los unos a los otros como que en los Alpes Marítimos o en el Rosellón reinan condiciones de vida análogas, reflejadas más por la flora salvaje que por los cultivos.

En este medio, en el que las plantas llegadas de zonas climáticas vecinas se mezclan, en una flora opulenta, a las especies adaptadas al cielo luminoso, a los áridos veranos y a los inviernos tan dulces que no detienen la vegetación, la apicultura profesional se ha desarrollado como no lo ha hecho en ninguna otra región de Francia.

2. TRASHUMANCIAS BUENAS Y MALAS

Hay buenas y malas trashumancias. No queremos recordar aquí las picaduras, las fatigas o las averías, sino los resultados técnicos y económicos de la operación.

Tres ejemplos nos van a hacer comprender.

2.1. Efectos de una trashumancia al romero

Una parte de las colmenas estacionadas durante el invierno en el litoral del Var es llevada en marzo al romero, en la región de Brignoles. La otra parte del colmenar se queda en Hyères.

En Brignoles, los romeros no cumplieron sus promesas: las abejas sufrieron. En verano, todas las colonias se reunieron en el lavandín del Alto Var.

He aquí los rendimientos de cada uno de los grupos de colmenas:

— 17 colonias llevadas al romero y después al lavandín, 11 kg de miel por colmena;
— 6 colonias llevadas directamente sobre el lavandín, 25 kg de miel por colmena.

► **Conclusión**

Una trashumancia suplementaria, pesada y costosa, ha reducido a la mitad el rendimiento de las colmenas.

2.2. Comparación del rendimiento de las colmenas sedentarias de Hyères y de las trashumantes, llevadas a los lavandines de los Alpes de la Alta Provenza

	Colonias no divididas		Colonias divididas	
	Número	**Producción kg de miel por colmena**	**Número**	**Producción kg de miel por colmena**
Colmenas sedentarias	4	10,2	7	4
Colmenas trashumantes	27	14,5	4	16,8
Diferencias		4,3		12,8

► **Conclusión**

La trashumancia a los lavandines de los Alpes de la Alta Provenza ha sido rentable para las colmenas divididas en primavera. Y es discutible si se consideran las colonias no divididas.

2.3. Comparación de dos lugares de trashumancia situados en la Alta Provenza, a 25 km uno del otro

► **Comprobaciones**

a) En el primer colmenar, cada colonia aislada ha producido 17 kilogramos de miel más que en el segundo asiento. En el primer lugar cada colonia procedente de una reunión ha producido 22 kg suplementarios.

	Primer colmenar		Segundo colmenar	
	Número	**Rendimiento kg miel**	**Número**	**Rendimiento kg miel**
Colonias aisladas	17	17,8	5	0,5
Colonias agrupadas	8	37	9	14,8

b) Las colonias conducidas aisladamente han dado 14 y 19 kg menos que las reunidas.

► Conclusión

Dos lugares de asiento relativamente próximos presentan una gran diferencia en su valor melífero, sean las colonias llevadas aisladamente o agrupadas.

GRUPO DE ESTUDIO DE LAS MIELADAS

La incertidumbre del resultado de las trashumancias me ha incitado a constituir, gracias a la ayuda de una decena de apicultores provenzales, un grupo de estudio de las mieladas con vistas a decidir, y en el momento oportuno orientar, los desplazamientos de las colmenas.

A cada uno de los eventuales participantes he dirigido la siguiente circular, acompañada de una ficha que debía ser, una vez rellenados los datos, devuelta:

► Proyecto y ensayo de colaboración para la detección de mieladas

En el estado actual de nuestros conocimientos, las razones que nos deciden a trashumar hacia tal o cual lugar son, en su mayoría, el azar o el hábito.

Si se tienen en cuenta los ingresos que nos proporciona, la trashumancia es una aventura de la que; bastante a menudo, no salimos beneficiados.

Siempre hemos comprobado que las zonas en las que la mielada es buena se desplazan cada añada. Por otra parte, los grandes apicultores, para prevenir la inseguridad de sus recolecciones, distribuyen sus colmenas en un gran sector. Así consiguen alcanzar una producción media anual satisfactoria.

El estudio gráfico de algunas mieladas parece indicar que los masivos aportes diarios de néctar a las colmenas tienen lugar antes de la mitad de la mielada.

Será, pues, posible, conociendo la importancia de los aportes diarios, del orden de 1 ó 2 kg, saber que la mielada dará a las colmenas más aún de lo ya dado.

El apicultor que rápidamente conozca la situación de la mielada en las comarcas próximas tendrá la posibilidad de conducir sus abejas a la zona más interesante y recolectar cada año más que la media de los rendimientos en Provenza.

Es con la intención de recolectar más miel que os propongo constituir, entre aficionados sinceros y apasionados, un grupo reducido cuya finalidad sería:

— detectar las mieladas desde su primera manifestación;
— informar rápidamente, bien a cada uno de los apicultores del grupo, bien a un responsable, quien advertirá a los interesados.

Por otra parte y regularmente, una vez al mes, por ejemplo, durante la campaña apícola, convendrá centralizar y comunicar a cada miembro del grupo los datos correspondientes a las regiones que se han visitado o sobre las que se poseen conocimientos ciertos.

Para poner en marcha lo más rápidamente posible un sistema práctico, os propongo:

— el 3 de mayo (después de dos días de fiesta), cumplimentar y mandarme el cuestionario adjunto;
— e informarme de las mieladas importantes después de su comienzo;
— por mi parte, transmitiré enseguida a todos los demás los datos recibidos.

Evidentemente, esto no es sino un comienzo. Vuestras sugerencias llevarán a mejorar y orientar este dispositivo de mutua ayuda que se hace tanto más pertinente cuanto más fácil es, en el momento actual, poder comunicarse, especialmente por Internet.

FICHA DE DATOS

• **Situación actual**

Términos municipales en los que se toman los datos.

Plantas en flor (precisar comienzo, plenitud o final de floración).

• Colmenas fuertes:

— ¿Pecorean las abejas?
— ¿Almacenan miel?
— ¿Tienen tendencia a enjambrar?

Colmenas medianas:

— ¿Trabajan?
— ¿Aumentan de peso?

Si posee otros datos, incluso parciales, para otras localidades, por favor, indíquelos a continuación.

- **Previsiones**

¿Cuáles son las regiones o los términos municipales en los que cree podrá tener lugar próximamente una mielada?

¿Qué plantas estarán en flor el mes que viene?

En la actualidad, en la región considerada ¿el tiempo es húmedo (lluvias) o seco?

► **Resultados, entrada en sueño**

A los apicultores que han sabido utilizar los datos que ofrecía, datos procedentes de la puesta en común de las informaciones, el grupo de estudio de las mieladas les ha proporcionado enseñanzas muy útiles —como un mapa en el que se establece el centro de las fuertes mieladas en la Alta Provenza.

Después de 10 años de actividad y de la expedición de 50 boletines, he cesado la recolección de cifras y hechos, así como el envío de circulares. Nadie ha proseguido.

► **Despertar**

En 1984, en Provenza, los miembros de un CETA (Círculo de Estudios Técnicos Apícolas) han deseado organizar una previsión de mieladas.

► **Nueva forma de difusión de los datos**

Más recientemente, para una región limitada del departamento del Bajo Rhin, el Servicio Apictel de Teletel 3, informando sobre floraciones melíferas, variaciones del peso de una colmena en el bosque así como sobre observaciones apícolas, contribuye a orientar con conocimiento de causa los desplazamientos de colonias o los demás trabajos apícolas.

Asimismo, existen sistemas costosos que consisten en colocar varias colmenas de un apiario alejado sobre pesos. La información sobre el peso de las colmenas es transmitida por satélite y permite conocer a distancia la evolución del peso de las colmenas. Se puede prever así, por ejemplo, el aporte de alzas o una visita urgente con alimentación si el peso de las colmenas disminuye demasiado.

3. EN EL EXTRANJERO

Hace mucho tiempo que en Australia los apicultores prevén las trashumancias de sus abejas mediante la prospección de las especies de eucaliptus (principal planta melífera de Australia), cuyos botones florales pueden ser reconocidos con varios meses de antelación.

En Suiza, con vistas a detectar una futura mielada sobre abeto, el laboratorio de apicultura de Berna encarga a los apicultores que cuenten, en épocas determinadas, el número de pulgones existentes en una determinada longitud de rama. La mielada puede producirse por encima de un determinado número de pulgones. No será interesante si ese número no se alcanza.

En Israel, la trashumancia está reglamentada. Con el fin de explotar mejor los recursos melíferos, un servicio especializado del Ministerio de Agricultura adjudica a cada apicultor, en una fecha dada, para un número de colmenas determinado, uno o varios emplazamientos concretos. Así se consigue reducir la competencia entre los colmenares y proveer de abejas la parte del país útil a la producción de miel y a la polinización.

Es probable que la observación de estas disposiciones reglamentarias contribuya a los elevados rendimientos de las colonias israelíes (40-50 kg con abejas italianas, macedónicas o sus híbridos).

4. NÚMERO DE COLONIAS DE ABEJAS POR COLMENAR (ver también capítulo 10)

Ninguna regla fija el número máximo de colmenas en el mismo emplazamiento. Los números que se dan a continuación reflejan una vaga realidad:

Colmenares sedentarios, 20 a 30 colmenas.

Colmenares trashumantes:

- *En primavera o en verano:*
  - sobre prados de montaña, acacia, girasol: 50 colmenas;
  - sobre colza, lavandines, abetos, brezos: 100 colmenas.
- *O en otoño e invierno:*
  - en los montes bajos y maquis del Mediodía mediterráneo: 100 colmenas.

CAPÍTULO 13

Miel[1]

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Determinar, mediante el densímetro, la densidad de diferentes mieles. Comprobar las desviaciones alrededor de 1.420.

Calcular, mediante el refractómetro, la proporción de materia seca de una miel.

Tomar la densidad de una miel mediante la balanza.

Retirar los cuadros de miel de una colmena. Evaluar la proporción de superficie operculada. Si las alzas están llenas, quitarlas en bloque.

Emplear, para espantar las abejas, el ahuyentador de abejas ordinario o aire comprimido, así como el soplador de abejas. Comparar estos métodos.

Estimar el peso de miel contenido en un cuadro, en un alza, comprobar la estimación mediante pesada, antes y después de la extracción, del cuadro y el alza.

Desopercular al cuchillo o al cepillo. Ensayar los útiles eléctricos.

Extraer con un «tangencial» y con un «radial». Contar las vueltas por minuto, calcular la velocidad lineal en la periferia de los panales.

Cronometrar el trabajo: desoperculado, carga del extractor, rotación del aparato, descarga, apurado de los panales por las abejas, colocación en orden.

Pasar a un tangencial los cuadros sacados de un radial: en ellos aún queda miel.

Comprobar la lentitud del escurrido de los opérculos.

Filtrar la miel extraída; después de una semana de reposo (menos para la miel de colza) verterla en botes; pesar y cerrar.

---

[1] Con la colaboración de Michel GONNET, ingeniero de la estación de investigación de Montfavet-Avignon.

Valorar las muestras de miel. Para cada muestra, preparar, en un recipiente, miel cristalizada y en otro, de vidrio blanco, miel licuada al baño María. Apoyarse en las características citadas más adelante. Enjuiciar, con la ayuda de la lupa, las propiedades de la superficie.

Examinar la miel al microscopio (la preparación se puede montar en alcohol de quemar): cristales planos, a menudo pentagonales y agujas.

También al microscopio, examinar la «nata» que sobrenada la miel: cristales, granos de polen.

Comparar los embalajes: frascos de vidrio, cartón, plástico, cubos, en lo concerniente a transparencia, fragilidad, estanqueidad, precio, etc.

Visitar un laboratorio de análisis de miel, preguntar por el principio y la técnica de los análisis cualitativos y cuantitativos, el funcionamiento de los aparatos de cromatografía en capa fina, en fase gaseosa, etcétera.

Participar en los cursillos de apreciación de la calidad de la miel.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. ORIGEN DE LA MIEL (fig. 166)

La miel procede de las plantas por intermedio de las abejas.

La savia elaborada, materia prima de la miel, es extraída de los vasos del líber que la contienen de dos maneras:

- por los nectarios elaboradores de néctar (ver capítulo 6);
- por los insectos picadores y chupadores, pulgones principalmente, exudando mielato (ver capítulo 6).

La savia elaborada, absorbida por los pulgones, camina por su tubo digestivo en el que las moléculas de azúcar son fraccionadas y después recombinadas. Así se forma la *melecitosa:*

El intestino de los pulgones absorbe los elementos necesarios al insecto, lo que representa para los azúcares el 10% de la cantidad aportada por la savia. El excedente es expulsado bajo forma de gotitas de mielato que las abejas toman sobre el mismo cuerpo del pulgón o de las hojas donde este mielato haya caído.

Las pecoreadoras añaden al néctar o al mielato que recogen la saliva que los fluidifica y sobre todo que los enriquece en enzimas, catalizadores bioquímicos que participan en el origen de la transformación de los azúcares en miel. Llenan su buche de mielato o néctar y después transportan su carga hasta la colmena. En ella, distribuyen su botín entre las obreras de interior y los zánganos.

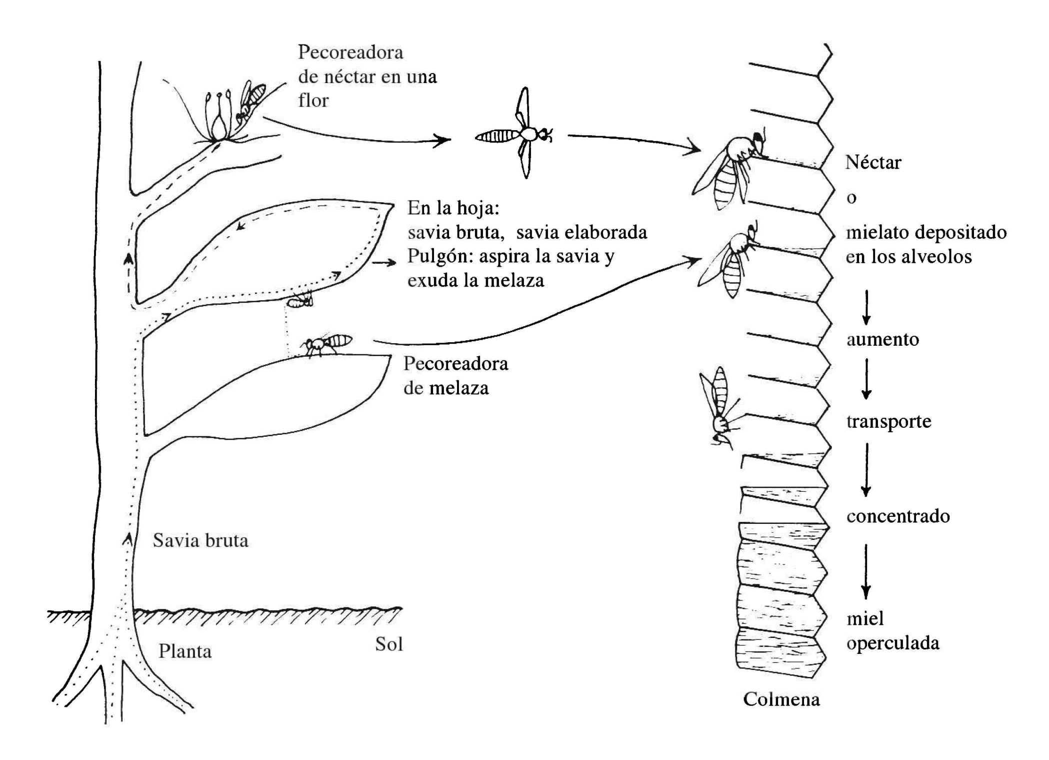


Fig. 166. **Orígenes de la miel.**

Mielato y néctar son transmitidos en varias ocasiones de una a otra abeja por trofalaxia, experimentando cada vez una adición de saliva que transforma los azúcares.

Depositada en las celdas, la miel será concentrada, y después protegida por el opérculo, completará su transformación bioquímica en la celda.

1.1. Concentración

Tiene lugar en dos tiempos:

a) Una abeja echa el contenido de su buche en una celda; la gota de líquido azucarado se extiende y pierde agua por evaporación; es resuccionada, vuelta a echar, resuccionada, etc., varias veces durante 15 a 20 minutos. Estas maniobras extienden la gota y la concentran hasta un contenido en agua del 40 al 50%.

b) En los panales, durante muchos días, el líquido deja evaporar pasivamente su agua; su concentración crece hasta alcanzar del 70 al 80% de azúcares por 14 a 25% de agua.

1.2. Protección

Las abejas recubren la miel suficientemente concentrada con un opérculo de cera. A pesar de esta protección, las mieles que contienen el 21% de agua o más, pueden fermentar en los panales, bajo los opérculos. Sólo se conservan bien las mieles de menos del 18% de agua.

1.3. Transformación

Los azúcares se transforman. Su constitución química evoluciona entre la del néctar o la del mielato y la de la miel. En particular, la sacarosa da una mezcla de glucosa y levulosa bajo la acción de una *enzima*, la *invertasa* o *sacarasa*, incorporada al néctar por la saliva de las abejas.

La transformación o inversión se expresa por la siguiente ecuación:

$$\underset{\text{Sacarosa}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Agua}}{H_2O} \Rightarrow \underset{\text{Glucosa}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Levulosa}}{C_6H_{12}O_6}$$

Esta reacción química es medible por el polarímetro. El plano de la luz polarizada gira a la derecha si la muestra contiene sacarosa. Gira a la izquierda cuando el polarímetro contiene una mezcla a partes iguales de glucosa y levulosa.

El paso del plano de polarización de derecha, en el néctar, a izquierda, en la miel, revela la inversión. Precisemos, pese a todo, que la mayor parte de los néctares contienen ya, además de sacarosa, cantidades no despreciables de glucosa (azúcar dextrógiro) y de fructosa o levulosa (azúcar levógiro).

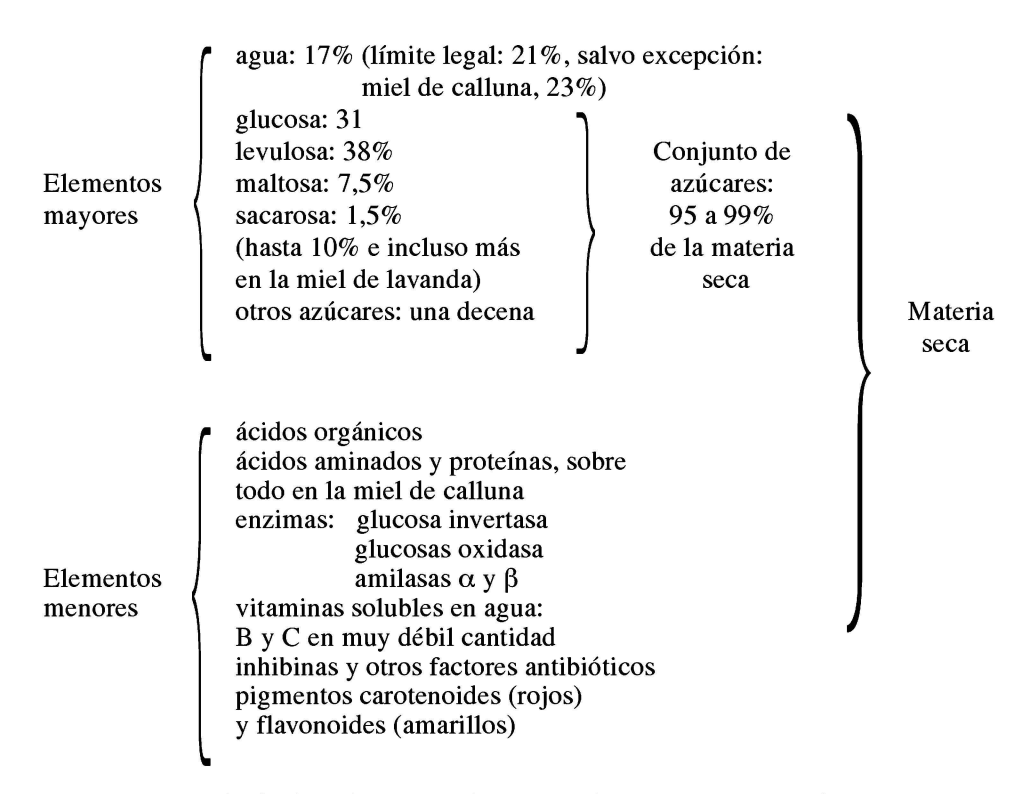
La evolución del néctar a miel viene acompañada, además de por la progresión de la cantidad de azúcares C_6, por la formación de otros azúcares al mismo tiempo que de ácidos orgánicos.

2. COMPOSICIÓN DE LA MIEL (fig. 167 y cuadro: Composición media de la miel)

La composición de la miel depende de muchos factores: especies cosechadas, naturaleza del suelo, raza de abejas, estado fisiológico de la colonia, etcétera.

Las mieles de mielato tienen muy a menudo un tinte oscuro, generalmente cristalizan poco y contienen menos glucosa y levulosa (nombre usual: fructosa), pero más de otros azúcares superiores (Cn) que las mieles de néctar.

La composición química de la miel varía de una muestra a otra. Por término medio, la miel contiene, según Gonnet:



Un nuevo método de análisis, la radio activación, lleva las cenizas de una sustancia a una pila atómica. Estas cenizas se vuelven radiactivas y de esta forma revelan los elementos que contienen con un detalle y precisión que no alcanzan los métodos corrientes.

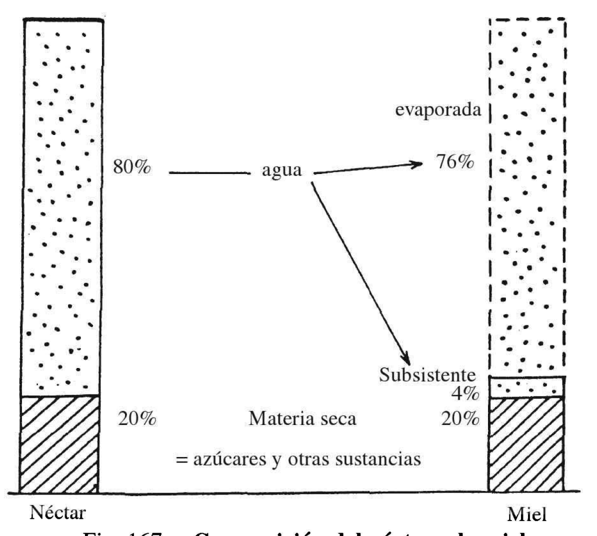


Fig. 167. **Composición del néctar y la miel.**

Composición media de las mieles (según White)

75 a 80% de hidratos de carbono, 1 a 5% de sustancias diversas, 14 a 23% de agua

Hidratos de carbono (azúcares)	Ácidos (0,3%)	Proteínas y aminoácidos	Vitaminas	Diastasas (enzimas)	Sales minerales (0,1 a 1,5%) y oligoelementos	Otros
Azúcares reductores	Ác. glucónico	Materias albuminoides	Trazas de	Amilasa α	Calcio	Aromas
70% { Glucosa	Ac. succínico			β	Magnesio	Metilantranilato
70% { Levulosa	Ac. málico		Tiamina - Vit. B_1		Potasio	Formaldehído
	Ac. oxálico	Materias nitrogenadas	Riboflavina - Vit. B_2	Invertasa (Gluco-invertasa)	Sodio	Alcoholes
Azúcares no reductores	– glutámico		Pirodixina - Vit. B_6			Ésteres volátiles
	– piroglutámico				Hierro	Acetilcolina
5% { Sacarosa	– cítrico	Trazas de:	Biotina - Vit. B_8		Cobre	Pigmentos
5% { Maltosa	– glucónico	Tripsina	Ác. ascórbico - Vit. C	Trazas de:	Cobalto	Fenoles
5% { Isomaltosa		Leucina	Ác. pantoténico = = Vit. B_5	Catalasa	Cromo	Coloides
5% { Erlosa	Ácido fórmico (10% acidez total)	Histidina	– fólico = Vit. B_9	Enzimas acidificantes	Manganeso	Factores antibióticos
a		Alanina			Boro	Ácidos grasos
	Ac. butírico	Glicina	– nicotínico (Vit. B_3) y Nicotinamida (Vit. PP)	Glucosa oxidasa	Fósforo	Hidroximetil-furfural (HMF)
	– caprico	Metionina			Silicio	
10% { Melecitosa	– caproico	Ac. aspártico		Fosfatasa	Níquel	
10% { Kojibiosa	– valérico				Bario	Otros elementos
10% { Rafinosa					Cesio	Polen
10% { Dextrantiosa					Oro	
					Plata	

El análisis de cenizas de miel por radioactivación ha descubierto materias minerales que hasta hoy no se habían encontrado en ellas (G. LASCEVE y M. GONNET).

En la miel de una colmena sana no se encuentran ni bacterias en forma vegetativa ni sustancias antifúngicas. Por el contrario, siempre según Michel GONNET, la miel cuenta con dos clases de sustancias, unas antibacterianas termoestables, que provienen de las plantas pecoreadas, y las otras sensibles al calor, de las glándulas hipofaríngeas de las obreras durante la elaboración de la miel en la colmena.

La miel también contiene granos de polen (de 100 a 5.000 por g de miel) que ponen de manifiesto su origen botánico y geográfico. Cada miel puede así ser determinada con precisión por su composición polínica; es una herramienta muy utilizada en los servicios de la represión de fraudes.

Las mieles de mielato encierran más granos de pólenes anemófilos, es decir, transportados por el viento, y esporas de hongos, especialmente fumaginas, que las mieles de flores.

Todas las mieles encierran polvos minerales, partículas de cera y granos de almidón.

Un contenido elevado en estas sustancias y en polen señala mieles de prensa o recogidas sin precaución.

En algunas zonas de pluviosidad muy fuerte, se pueden encontrar en la miel trazas de radiactividad artificial que sin duda tienen por origen las lluvias de explosiones atómicas.

3. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MIEL

a) La *densidad de la miel* está comprendida entre 1,410 y 1,435. Varía en función de su contenido en agua. Una miel recolectada demasiado pronto, extraída de un local húmedo o abandonada durante mucho tiempo en un madurador, contiene demasiada agua. Este defecto se descubre con el densímetro o mediante el refractómetro (fig. 168).

El *densímetro* es un flotador que se coloca verticalmente a la superficie de la miel y que se hunde parcialmente. En el punto de flotación del tubo, una graduación da la densidad. Los densímetros están graduados a 15° C. A otras temperaturas es necesario corregir la lectura. Por comparación, 1.000 da la densidad del agua.

b) El *contenido en agua.* Se mide con ayuda de un refractómetro en el que un rayo luminoso atraviesa una gota de miel, después ilumina una escala graduada. Cuanto más rica es la miel en materias secas, es decir, en sustancias azucaradas distintas al agua, tanto más se desvía el rayo luminoso y por tanto mayor es el índice de refracción. La última graduación iluminada en la escala indica el porcentaje de materia seca (si materia seca = 75, agua = 25).

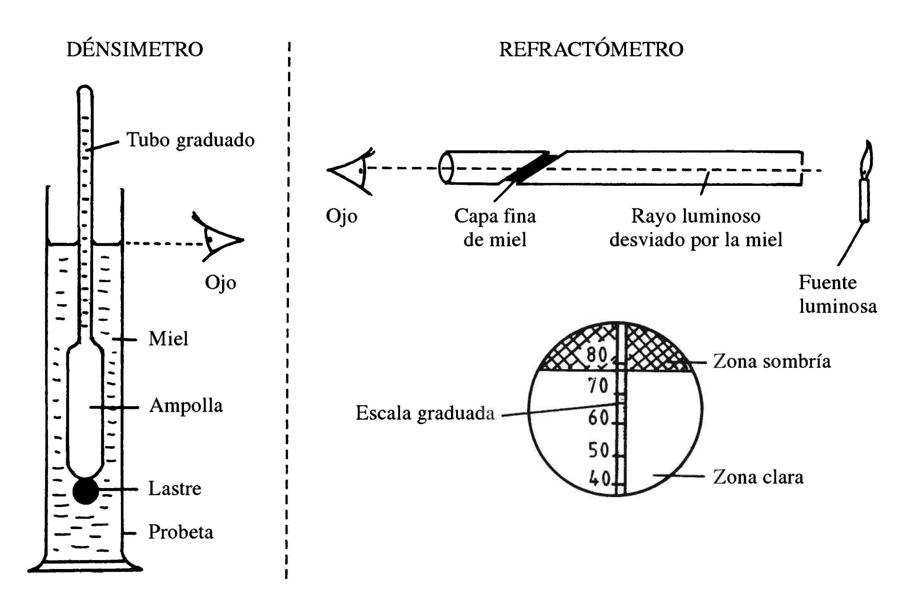


Fig. 168. **Apreciación de la densidad y de la composición de la miel.**

Atención: pocos refractómetros están contrastados para la miel. Existen sin embargo algunos aparatos directamente graduados en porcentaje de humedad en una miel para una temperatura de medida de 20° C.

Retengamos que el refractómetro, al cuantificar una propiedad física, el índice de refracción, informa sobre la composición química de la miel.

c) La *viscosidad* de la miel disminuye cuando la temperatura se eleva hasta 30 °C. Varía poco por encima de 35° C.

Es función de la temperatura, del contenido en agua y de otros constituyentes de la miel, en particular de la composición de los diferentes azúcares. Puede ser definida en unidad de poises.

La miel de calluna, de consistencia gelatinosa, no fluye más que después de haber sido removida. Recupera seguidamente, por reposo, su viscosidad anormal. Esta propiedad de las sustancias medio líquidas medio sólidas, que, como la miel de calluna, se licúan por agitación y se gelifican por reposo, recibe el nombre de tixotropia.

d) La *higroscopicidad* es tal que una miel con el 18% de agua se encuentra en equilibrio en una atmósfera cuya humedad relativa sea del 60%.

e) La *cristalización* depende de varios factores: la viscosidad de la miel, la temperatura, la relación glucosa/agua y la que hay entre fructosa y glucosa.

La viscosidad depende de la temperatura y del contenido en agua. La temperatura óptima para la cristalización de la miel se sitúa en unos 14° C. Por encima de 30° C, los grandes cristales se disolverán, lo que impide la formación de la estructura cristalina.

Por debajo de 14° C, la fuerte viscosidad de la miel retrasa o bloquea esta cristalización.

La cristalización se produce tanto más rápidamente cuanto más elevada es la relación glucosa/agua. Generalmente, esta relación oscila entre 1,6 y 2,5.

La relación glucosa/fructosa está igualmente implicada, pues cuanto más aumenta, más se incrementa la relación glucosa/agua. Así pues, una miel que contenga mucha fructosa cristalizará menos deprisa que una miel que contenga poca.

f) *Conductividad térmica.* La miel es 14 veces peor conductor que el agua.

g) *Calor específico.* Para calentarse la miel necesita dos veces menos calorías que el mismo peso de agua, pero transmite muy mal el calor que recibe, de forma que puede calentarse rápidamente en un punto y permanecer fría muy cerca de éste.

h) *Conductividad eléctrica.* Esta conductividad, ligada al porcentaje de materias minerales de la miel, varía entre amplios límites (de 1 a 15).

La miel de colza conduce relativamente mal la corriente eléctrica (V entre 1 a 2,5); la de calluna deja pasar más fácilmente la electricidad (V entre 7 a 9). Por regla general, los mielatos conducen la corriente eléctrica mejor que las mieles (V entre 10 y 15).

i) *Poder rotatorio,* se refiere a la acción de la miel sobre la luz polarizada. La mayoría de las mieles hacen girar a la izquierda el plano de polarización: estas mieles son «levógiras», como sus azúcares (fig. 169).

j) *Coloración.* El color de la miel va del blanco al negro. Se aprecia por medio de colorímetros o de comparadores visuales, y varía según la especie pecoreada y la rapidez de la secreción (miel clara si la secreción es rápida).

El envejecimiento y el calentamiento acentúan la coloración.

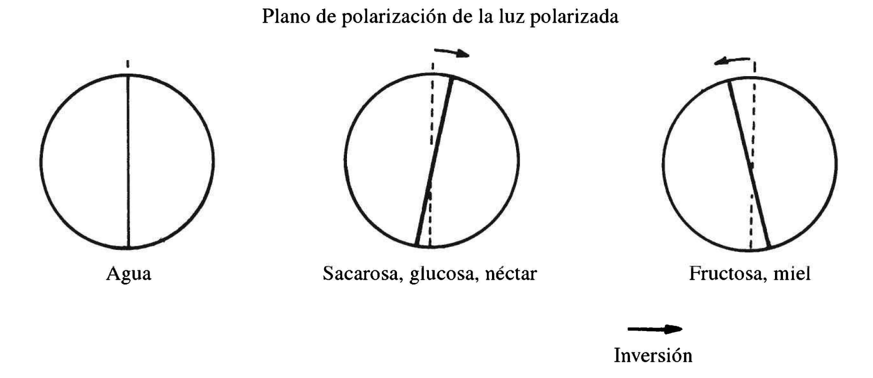


Fig. 169. **Principio del polarímetro.**

Si la luz polarizada vibra en un plano vertical, el néctar hace girar a la derecha el plano de polarización, y la miel lo hace girar a la izquierda.
Inversión = Paso de un lado al otro del plano de la luz polarizada.

4. PROPIEDADES QUÍMICAS

Dependen de las propiedades de cada uno de los constituyentes.

▶ La acidez

La acidez, propiedad debida a la presencia de ácidos en la miel, especialmente ácido glucónico que proviene de la glucosa, se mide por el pH o proporción de iones hidrógeno.

Un pH igual a 7 corresponde a la neutralidad, inferior a 7 a la acidez y de 7 a 14 a la alcalinidad. El pH de la miel va de 3.2 a 5.5. Es generalmente inferior a 4 en las mieles de néctar, superior a 5 en las de mielato. Las mieles de pH bajo (tipo lavanda de pH comprendido entre 3.4 y 3.6) se degradan más fácilmente. Habrá que poner un cuidado especial para su conservación: temperatura fresca, y cuando se haga indispensable, calentamiento moderado y perfectamente controlado.

▶ El hidroximetilfurfural o HMF

Esta molécula se deriva de la deshidratación de las hexosas (monosacáridos), principalmente de la fructosa. Esta degradación se opera lentamente en todas las mieles y rápidamente durante el calentamiento. El contenido en HMF es, pues, característico de la frescura de una miel; cuanto más envejece, mayor es el contenido.

Estructura del hidroximetilfurfural

A nivel mundial, la miel no debe poseer un contenido en HMF superior a 80 mg/kg; la tasa máxima ha sido fijada en 40 mg/kg en la Unión Europea.

▶ Actividades enzimáticas

Entre las numerosas enzimas (diastasas) de la miel, podemos citar las más importantes:

— las amilasas (α y β) que degradan el almidón en maltosa;

— la gluco-invertasa, α-glucosidasa, que transforma la sacarosa en fructosa y glucosa;

— la gluco-oxidasa, que transforma la glucosa en ácido glucónico con producción de peróxido de oxígeno. Esta reacción confiere una actividad antiséptica a la miel.

Estas proteínas son producidas en las glándulas hipofaríngeas y los jugos salivares de las abejas.

La actividad enzimática de estas sustancias disminuye con la edad de la miel. Puede ser destruida por fuertes temperaturas.

5. VALOR TERAPÉUTICO DE LA MIEL (ver también USOS DE LA MIEL, capítulo 13)

En razón de su alto contenido en azúcares, la miel:

— por una parte es un alimento energético por excelencia,

— por otra, no puede convenir a los diabéticos.

Los constituyentes minerales de la miel le confieren innegables propiedades medicinales y dietéticas. Por ejemplo, los flavonoides mejoran la circulación venosa.

a) Administrada por *vía bucal,* la miel cura o mitiga los trastornos intestinales, las úlceras de estómago, el insomnio, los males de garganta, ciertas afecciones cardíacas, etc. Aumenta el contenido en hemoglobina de la sangre y el vigor muscular.

Los niños alimentados con miel están claramente más desarrollados que los alimentados con azúcar (CHAUVIN). La miel facilita la retención del calcio; activa la osificación y la salida de los dientes; es ligeramente laxante. Un adulto puede ingerir sin peligro 500 g de miel al día. En el caso de algunas personas sensibles, la miel puede producir urticaria.

b) En *uso externo,* cura las quemaduras, las heridas y las afecciones rinofaríngeas (por instilación), gracias a una inhibina y a sustancias procedentes de las plantas pecoreadas que le comunican propiedades bactericidas. El elemento esencial de esta acción antibiótica de la miel, una enzima, la glucosa-oxidasa, provoca una liberación de agua oxigenada.

Está demostrado que favorece la cicatrización de las heridas. Algunos hospitales la utilizan en este campo en Francia.

6. RECOLECCIÓN DE LA MIEL Y PREPARACIÓN PARA SU VENTA (fig. 170)

6.1. Época y momento

La estación de la pecorea es larga en el Mediodía, pero las obreras distribuyen a sus larvas una buena parte del néctar que recogen de las flores. Las alzas únicamente se cargan de miel durante el período de grandes aportes, en especial si simultáneamente se reduce el nido de cría por bloqueo natural de la puesta.

El apicultor no debe recolectar el néctar que acaba de llegar a la colmena. Debe esperar a que la eliminación del agua esté bastante avanzada para que el producto obteni-

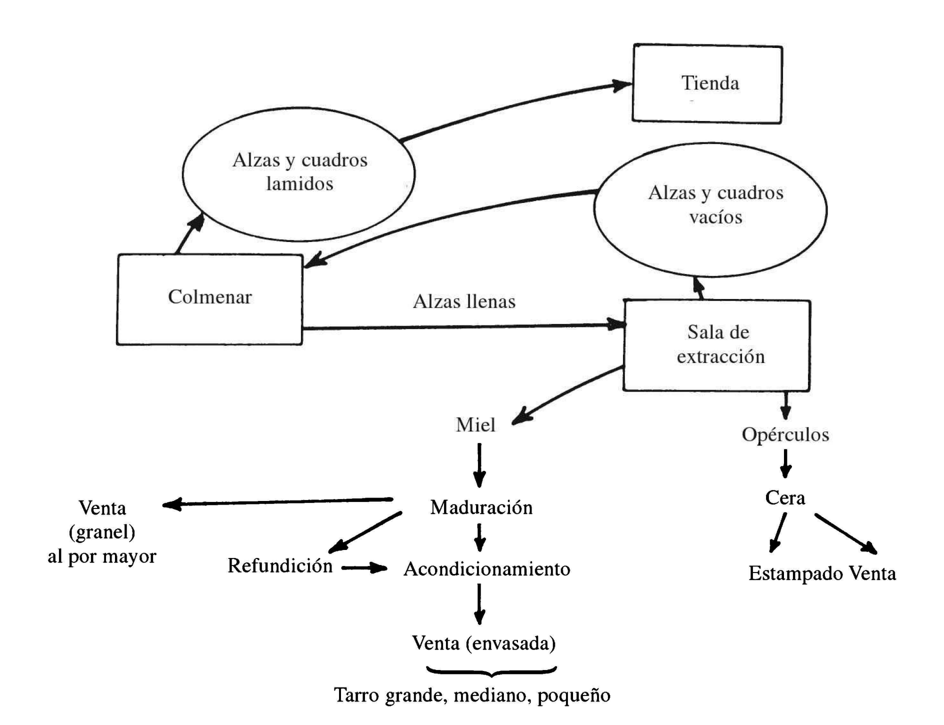


Fig. 170. **Esquema de las operaciones de recolección y de preparación de la miel con vistas a su venta.**

do presente el máximo de calidad y garantías de conservación. Si sabemos que generalmente las abejas operculan las celdas cuando la miel tiene menos del 18% de humedad, entonces es lógico esperar a que los cuadros estén bien operculados para extraerlos.

La recolección debe tener lugar después de una mielada, cuando los aportes de néctar han cesado o se han frenado, y cuando al menos los tres cuartos de las celdas están operculadas. Si bien el cierre de las celdas de miel es un criterio cómodo, es necesario, sin embargo, saber que a veces las abejas operculan mieles tan ricas en agua que fermentan en las celdas. Estos accidentes deprecian la recolección. Para tratar de evitarlo, no olvidar hacer lamer los panales después de la extracción y tratar con gas sulfuroso, que destruye las levaduras, todos los panales durante su conservación de un año para otro.

También ocurre, al finalizar la mielada del lavandín, que las abejas no cierran las celdas cuyo contenido está tan concentrado como el de las vecinas ya operculadas.

Unicamente el análisis de la miel puede determinar el mejor momento para la recolección. Un examen al refractómetro nos puede informar rápidamente sobre el grado de humedad de la miel.

La miel de colza, como la de alerce, se endurece rápidamente, incluso en los panales de la colmena. Retrasar su extracción supone correr el riesgo de hacerla imposible, así que hay que extraerla pocos días después del fin de la mielada.

El apicultor meticuloso retira la miel de colza de sus colmenas en dos o tres veces, no llevándose en cada visita más que los cuadros mejor operculados para volver algunos días más tarde a coger una nueva serie de cuadros en los que la operculación ha progresado.

En el Mediodía, la miel se recolecta entre abril y noviembre, en una o varias veces. En abril o mayo se extrae la miel de romero o de brezo arborescente; en junio, la de tomillo o esparceta; en julio la miel de praderas de altura; en agosto-septiembre la de lavanda; en octubre-noviembre, la de calluna, madroño o romero cuando la floración de este último ha comenzado a fin de verano.

En las demás regiones francesas, la primera recolección, la de miel de colza, comienza a fines de mayo. Es seguida por la extracción de miel de acacia, de esparceta, tilo, castaño, brezo ceniciento, calluna (en septiembre, en las Landas).

6.2. Extracción de miel de la colmena

El aficionado o el semiprofesional que desee conocer la producción de cada una de sus colmenas debe pesar todas antes y después de la recolección. Igualmente debe anotar el número de alzas a quitar de cada colonia.

Cuando estas operaciones preliminares, indispensables a la conducción lógica de un colmenar, han sido realizadas y registradas, se procede a la extracción de la miel.

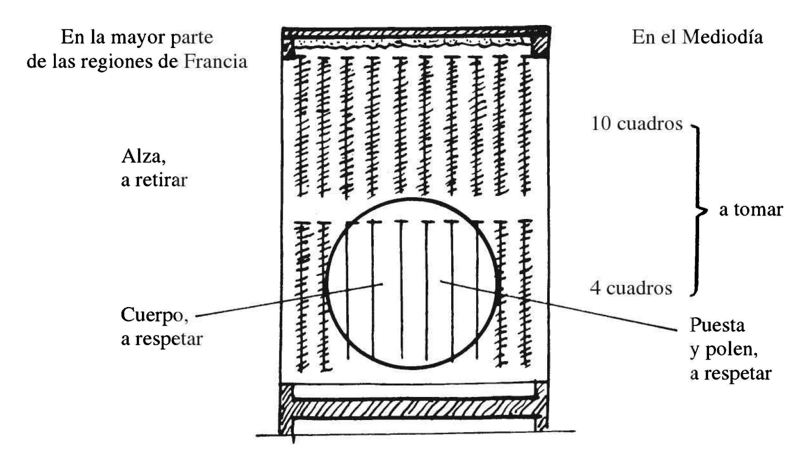


Fig. 171. **Miel a extraer; parte de la colmena a respetar.**

Durante toda la serie de operaciones con que cuenta la recolección de la miel, es de rigor una gran limpieza: limpieza tanto de la pequeña herramienta como del gran material; limpieza del personal: vestidos, calzados, manos; limpieza del trabajo: poner los cuadros o alzas sobre soportes, nunca en el suelo; disponer de puntos de agua para, periódicamente, lavarse las manos, limpiar cuchillos, cubos, etcétera.

Para sacar la miel en el colmenar:

a) Abrir una colmena, es decir, quitar techo y cubridor.

b) Ahuyentar a las abejas del alza por medio de humo, ahuyentador de abejas o aire insuflado...

Cualquiera que sea el artificio utilizado, las obreras no abandonan instantáneamente sus panales de miel; necesitan varios minutos o, en el caso del expulsador de abejas, varias horas.

• Con humo no se opera más que con una colmena a la vez. Por encima de los cuadros accionar el ahumador moderadamente, enviar el humo en particular entre los cuadros hasta que la mayoría de las abejas hayan descendido.

Unos minutos después pueden ser retirados los panales de miel operculada, libres de sus abejas. Un cepillado rápido quitará a las últimas obreras. Pero cuidado, el exceso de humo puede impregnar también la miel y comunicarla un regusto detestable.

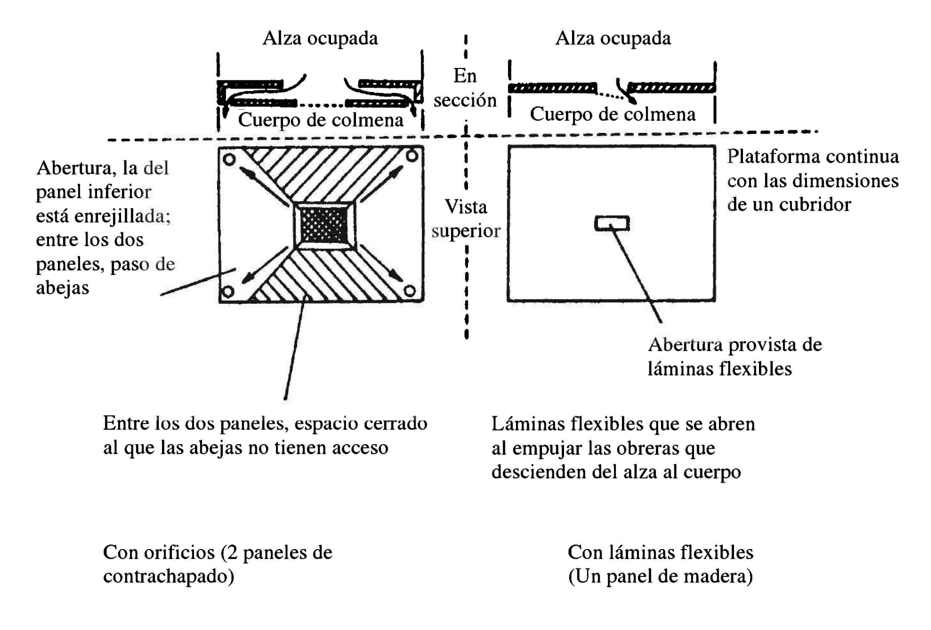


Fig. 172. **Expulsador de abejas.**

• El expulsador de abejas (fig. 172), a manera de válvula, no deja pasar las abejas más que en un sentido. Ahora bien, sabemos que ellas van y vienen entre el cuerpo y el alza. Si entre estas dos partes de la colmena ponemos un portillo que no se abre más que en el sentido alza-cuerpo, las obreras que abandonan el alza no pueden volver a ella. En algunas horas este alza se encontrará vacía de sus ocupantes, salvo si contiene pollo, que retiene obreras.

Los pluriactivos y profesionales emplean expulsadores de abejas. La víspera de la recolección los ponen entre cuerpo y alza de todas las colmenas de un apiario, trabajo fácil para dos: uno levanta el alza, otro desliza el expulsador entre cuerpo y alza y el primero suelta el alza.

El día siguiente, cuando las alzas llenas de miel y vacías de abejas son retiradas, el o los operadores recuperan los expulsadores que pondrán en otra serie de colmenas a recolectar el día siguiente. En el comercio se ofrecen diferentes tipos de expulsadores de abejas.

• Puede tratarse también de un soplador de abejas: fuelle con tubo flexible. Quitar el alza con sus abejas, ponerla en un soporte delante de la colmena y echar a las abejas hacia la entrada de su morada soplando entre los panales.

De los tres primeros procedimientos, los más empleados, humo, soplador y expulsador de abejas, el lector desea conocer el mejor.

No hay uno para todos los casos; depende del número de colmenas y de la proximidad de los colmenares. En pocas palabras:

— colmenares pequeños o grandes próximos al domicilio del explotador: expulsador de abejas;
— pequeños colmenares lejanos: humo y cepillo;
— colmenares importantes y lejanos: sopladores de abejas, humo y cepillo.

c) *Retirar el alza.* Cuando las abejas han sido expulsadas del alza, retirar el alza entera conteniendo todos sus cuadros y colocarla en las cercanías o cargarla inmediatamente en el vehículo.

Cuando las abejas no han abandonado los cuadros, es necesario sacarlos uno a uno, ahumarlos, barrerlos dejando caer a las abejas ante la piquera o sobre los travesaños superiores de los cuadros del cuerpo, y colocarlos en otra alza.

En las colmenas Langstroth se da el caso de que la puesta retiene las abejas en el alza. En este caso, pasar los cuadros que tienen puesta del alza al cuerpo, en lugar de los cuadros de miel que se habrán retirado.

d) *Proteger contra el pillaje* las pilas de alzas situadas sobre el terreno o en el camión. Para que las abejas no puedan entrar en la pila, colocar la primera alza sobre una superficie bien lisa: cubridor o techo, y cubrir la última con un cubridor o con un tejado, o bien un tejido tejido humedecido. Mojar el tejido y escurrirlo antes de colocarlo.

Se da el caso de que las pecoreadoras intentan también pillar las colmenas en curso de recolección (ver prevención y remedio del pillaje en el capítulo: Obreras). Para limitar el pillaje, hay que evitar absolutamente dejar trazas de miel alrededor de las colmenas, pues las obreras comienzan a «pecorear» esta miel y reclutan un número grande de pecoreadoras que, cuando hayan acabado de pecorear estos restos, intentarán entrar en las colonias próximas. ¡El pillaje empieza entonces!

e) ¿Coger o dejar la miel del cuerpo de la colmena?

En casi toda Francia es desaconsejable sacar miel del cuerpo. Hace ya mucho tiempo que, en Provenza, los apicultores profesionales y aficionados retiran del cuerpo todos los cuadros de miel disponibles, no dejando en la colmena más que los panales que contienen puesta (muy pocos después de la estación de la lavanda) o polen. Corrientemente, se extraen tres o cuatro cuadros en los cuerpos Langstroth y cinco o seis en los Dadant de 10 cuadros. Los cuadros extraídos son reemplazados, lo más pronto posible, por panales de los que se acaba de extraer la miel. Este es el momento de sustituir los panales viejos por nuevos y, deslizándolos en medio del nido de cría, ofrecer a la reina cuadros con vistas a la puesta que reanudará poco tiempo después, a su vuelta a la costa.

En nuestras montañas y en el extranjero, especialmente en países fríos (Canadá, Finlandia), los apicultores, que llevan Langstroth de dos cuerpos o Dadant, extraen miel del cuerpo de las colmenas que reemplazan por jarabe de azúcar ofrecido como alimentación entre la recolección y la invernada.

f) *Evaluación de la recolección en curso.* Un cuadro Langstroth totalmente lleno de miel operculada contiene hasta tres kilogramos; un Dadant, hasta 4 kg.

Durante el curso de una recolección, se puede estimar la miel de 10 cuadros Langstroth de un alza en 20 kg, la de los nueve cuadros de un alza Dadant en 12 kg, y la de los cuerpos Dadant en tres kilogramos por cuadro.

g) *Ritmo de recolección.* En una jornada de 10 horas, dos hombres entrenados retiran las alzas, extraen de dos a cinco cuadros del cuerpo e introducen otros tantos estirados en el nido de cría, cargan y transportan la recolección de 60 a 100 colmenas según la importancia de la producción y de la forma de extracción de la miel: cuadro a cuadro o por alzas enteras.

Otro ejemplo referido a 600 colmenas muestra que se puede prever un hombre para cosechar 25 colmenas diarias.

h) *Organizar el trabajo.* Cuando las colmenas se asientan a 100 km o más, se dedica a la recolección el máximo de tiempo entre ida y vuelta, cualquiera que sea el humor de las abejas (pillaje aparte).

Según el número de personas empleadas y la importancia de la producción, la jornada transcurre en uno o varios colmenares.

Si sólo separan al colmenar del extractor algunos kilómetros o decenas de kilómetros, es ventajoso recolectar por la mañana y extraer a primera hora de la tarde la miel de los cuadros retirados de las colmenas algunas horas antes. Esta miel aún tibia sale fácilmente de las celdas. A menudo, también, hace menos calor por la mañana y las pecoreadoras más ocupadas durante la primera parte de la jornada son menos agresivas.

6.3. Transporte de la miel en panales

Más de 100 km pueden separar el colmenar de la sala de extracción. En efecto, no todos los apicultores tienen su residencia principal o un pedazo de terreno en el lugar

de la gran mielada: colza, lavanda o brezo. Lo normal es que habiten en el litoral donde se encuentra su taller de extracción.

El transporte de la miel en panales no exige precauciones especiales. Las alzas deben contener todos sus cuadros, vacíos o llenos, para que, apoyados los unos contra los otros, no se desplacen con los movimientos del viaje. Las pilas de alzas estarán simplemente yuxtapuestas y protegidas contra el pillaje. Son colocadas, por ejemplo, sobre un techo invertido, para que la miel que puede fluir de las alzas no lo haga directamente sobre la caja del vehículo.

A la llegada, resulta cómodo descargar en un muelle de la altura de la caja del camión. En determinadas instalaciones, un garaje bien cerrado, comunicado con la sala de trabajo, permite descargar más tarde sin temor al pillaje.

Los apicultores bien equipados colocan las alzas llenas sobre palets instalados en la caja del camión. A la llegada, una carretilla elevadora toma los palets y los transporta o al interior de locales a temperatura normal o a cámaras estufas mantenidas a 30-35°.

6.4. Almacenamiento antes de la extracción

Los apicultores recogen durante varios días antes de extraer.

En la montaña, incluso en verano, el enfriamiento de los cuadros hace difícil la salida de la miel, así que los interesados intentan guardar sus panales a la temperatura de la colmena en una cámara con termostato a 30-35°, preferentemente calorifugada, y no necesariamente aireada o poco aireada.

En el Mediodía, en verano, no son necesarias las precauciones precedentes.

En todos los casos, los locales de almacenamiento provisional serán siempre impenetrables a las abejas y la humedad relativa no pasará en ellos del 60%, si no, la miel, incluso operculada, correría el riesgo de humedecerse.

A la temperatura que favorece la extracción la tiña causa daños y la miel sufre transformaciones que la deprecian, así que las alzas deben permanecer poco tiempo en local caliente: todo lo más una semana.

En la estación experimental de Cantarel-Montfavet, las alzas, antes de la desoperculación, son colocadas en una cámara-estufa en la que una corriente de aire seco y caliente extrae una parte del agua de la miel (1 a 2% en veinticuatro horas) pasando a través de los opérculos de cera. Los cuadros no son desoperculados (fig. 173) sino después de una suficiente estancia en esta cámara.

Existen también aparatos autónomos que se introducen en el local a deshumidificar. Las sales higroscópicas no son utilizables más que en recintos muy pequeños.

6.5. Desoperculación

Consiste en quitar los opérculos para que pueda ser liberada la miel.

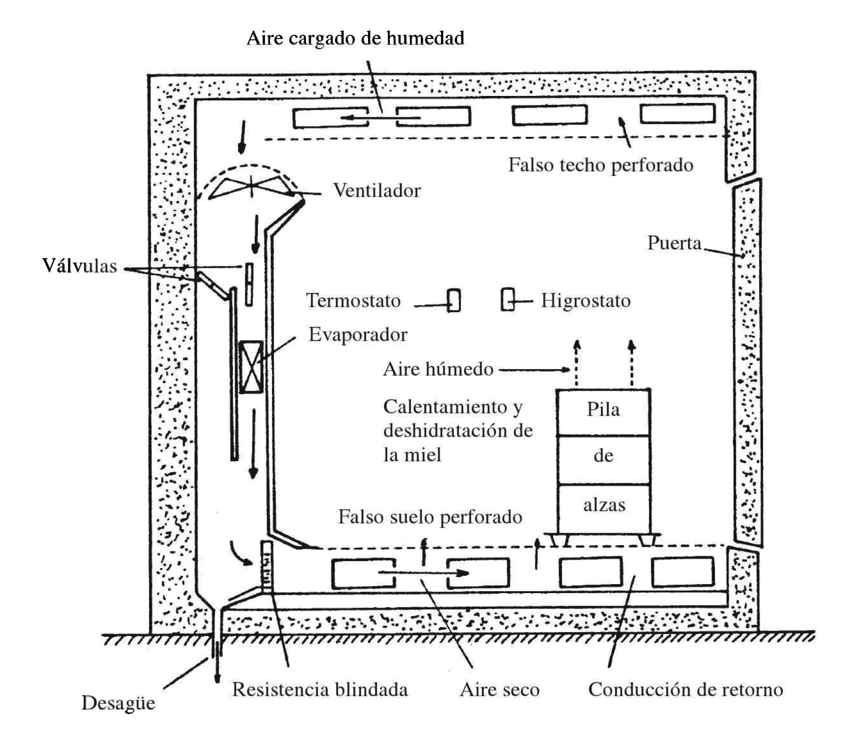


Fig. 173. **Esquema de cámara caliente con reciclaje de aire seco y recalentado (cámara caliente tipo Montfavet, INRA).**

Con o sin paso por la estufa, la desoperculación se practica en una sala tibia y bien cerrada.

El operario, hombre o mujer, trabaja sobre una cuba con o sin caballete para sujetar el cuadro. Tiene en su mano derecha un cuchillo, una garlopa o un rastrillo para desopercular. Si opera sin caballete, su mano izquierda sujeta el cuadro, apoyado en un punto alrededor del cual le hará girar en el momento de desopercular la segunda cara.

Los cuchillos de hoja ordinaria, recta o curva en su extremo, cortan fácilmente las ceras claras, recientes, si están bien afilados o calientes por una permanencia en agua (un cuchillo en servicio y otro en el agua utilizados alternativamente). Los cuchillos-sierra son adecuados para las ceras negras y viejas llenas de capullos de ninfas.

Un trabajo perfecto, sobre la superficie plana de un panal, no quita más que los opérculos. Una ejecución menos cuidadosa, que se desea rápida, sobre superficies irregulares, corta las celdas a uno o algunos milímetros bajo los opérculos, lo que arrastra una parte de la miel sobre la rejilla de la caja de opérculos.

Cuchillos o raspadores calentados por electricidad o al vapor se generalizan. Con esta clase de material, hay que vigilar la regulación de los termostatos. Un calenta-

miento intenso, incluso muy corto, provoca «cocidos locales» en la zona del contacto hojamiel.

Con el cuchillo ordinario, una operaria no especializada desopercula de 100 a 150 kg de miel por jornada de ocho horas si las alzas Langstroth tienen 10 cuadros Hoffmann. Los cuadros ordinarios de alzas Dadant se trabajan mejor: un obrero desopercula 1.000 kg de miel en su jornada. La garlopa a vapor es dos veces más rápida.

En espera de su paso al extractor, los cuadros desoperculados se colocan sobre travesaños de madera o guías metálicas encima de la cuba o sobre un molinete de espera. Es necesario poder mantener en espera al menos el número de cuadros correspondiente a la carga del extractor (fig. 174).

Existen máquinas de desopercular a lámina caliente y vibrante o de cadenillas rotativas que trabajan bien los cuadros normales de las alzas Dadant. Algunos tratan también correctamente cuadros Langstroth con separadores Hoffmann. Si los hondos de los panales escapan a las piezas de trabajo de las máquinas, es recomendable acabar el trabajo con el cuchillo de mano.

En las máquinas desoperculadoras automáticas de los grandes productores de miel (en EE.UU., Australia, Israel, Europa) los cuadros colocados sobre raíles avanzan antes de caer entre las láminas que cepillan la superficie de los panales. Una vez desoperculados, los cuadros prosiguen su camino sobre una nueva corredera, hasta el extractor (fig. 180).

Una sola máquina desoperculadora puede alimentar 2 extractores de gran rendimiento.

La inversión a prever para mecanizar la desoperculación va de 700 a 6.000 euros[1].

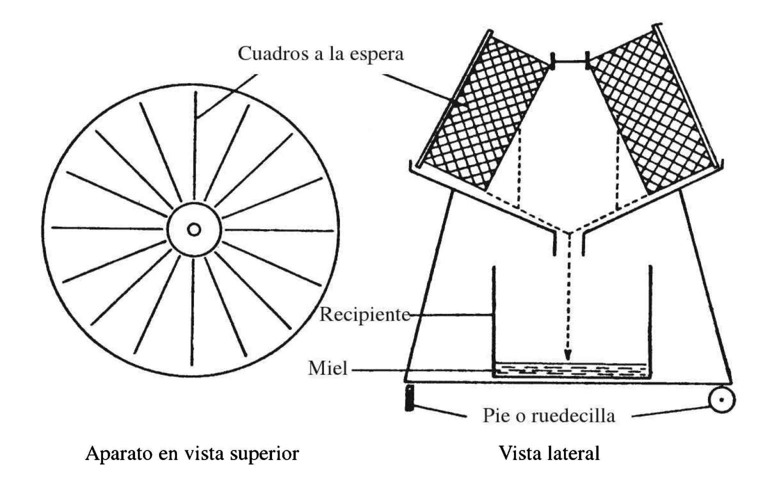


Fig. 174. **Principio del molinete de espera.**

[1] Estas cifras representan un orden de magnitud, que no pueden considerar las variaciones que se producen en el necesario intervalo entre dos ediciones.

6.6. **Extracción** (figs. 175 a 180)

La extracción hace salir la miel de los panales. Un extractor esencialmente se compone de:

- un bastidor que soporta los cuadros y gira rápidamente alrededor de su eje vertical u horizontal;
- una cuba para recoger la miel;
- un motor o una manivela y un dispositivo de arrastre de la caja o bastidor; engranaje, correa, disco de fricción.

La extracción de la miel de los alvéolos utiliza la fuerza centrífuga. La miel proyectada sobre las paredes del extractor fluye hacia el fondo donde es recogida.

La posición de los cuadros en la caja permite clasificar los extractores en tangenciales, radiales y de pilas de cuadros. En los primeros, las caras de los cuadros quedan perpendiculares a los radios de la caja. En los segundos, los cuadros están colocados en el sentido de los radios. En esta última categoría de extractores, los cuadros son apilados vertical u horizontalmente.

El eje de los extractores es generalmente vertical: en este caso reposa sobre una bola de acero bañada en la grasa de una cubeta de rotación. El eje también puede ser horizontal:

Un buen extractor debe:

- retirar toda la miel;
- no romper los panales;
- poder ser cargado y descargado rápida y cómodamente.

Para sacar toda la miel, la velocidad periférica del bastidor debe alcanzar 6 m por segundo para los tangenciales y 10 m por segundo para los radiales. A estas velocidades puede ocurrir que la resistencia de la cera sea superada: los panales se rompen, de forma que la mayoría de los aparatos trabajan en un punto en que se extrae casi completamente la miel y en el que menos del 1 % de panales deberán romperse.

Algunos profesionales poseen extractores de pilas de cuadros en los que la cera no se rompe. En el modelo de pilas verticales, separadores metálicos impiden que se aplasten unos cuadros contra otros; la miel vierte hacia la periferia.

Los tiempos muertos son reducidos en los nuevos aparatos de eje horizontal en los que una o varias alzas que contienen 10 cuadros desoperculados se introducen de una vez. Siendo la capacidad de cuatro alzas, el extractor es cargado o descargado en cuatro veces.

En estos extractores de gran rendimiento, 4 series de 30 cuadros con separador Hoffmann giran alrededor de un eje horizontal (figs. 177 y 178).

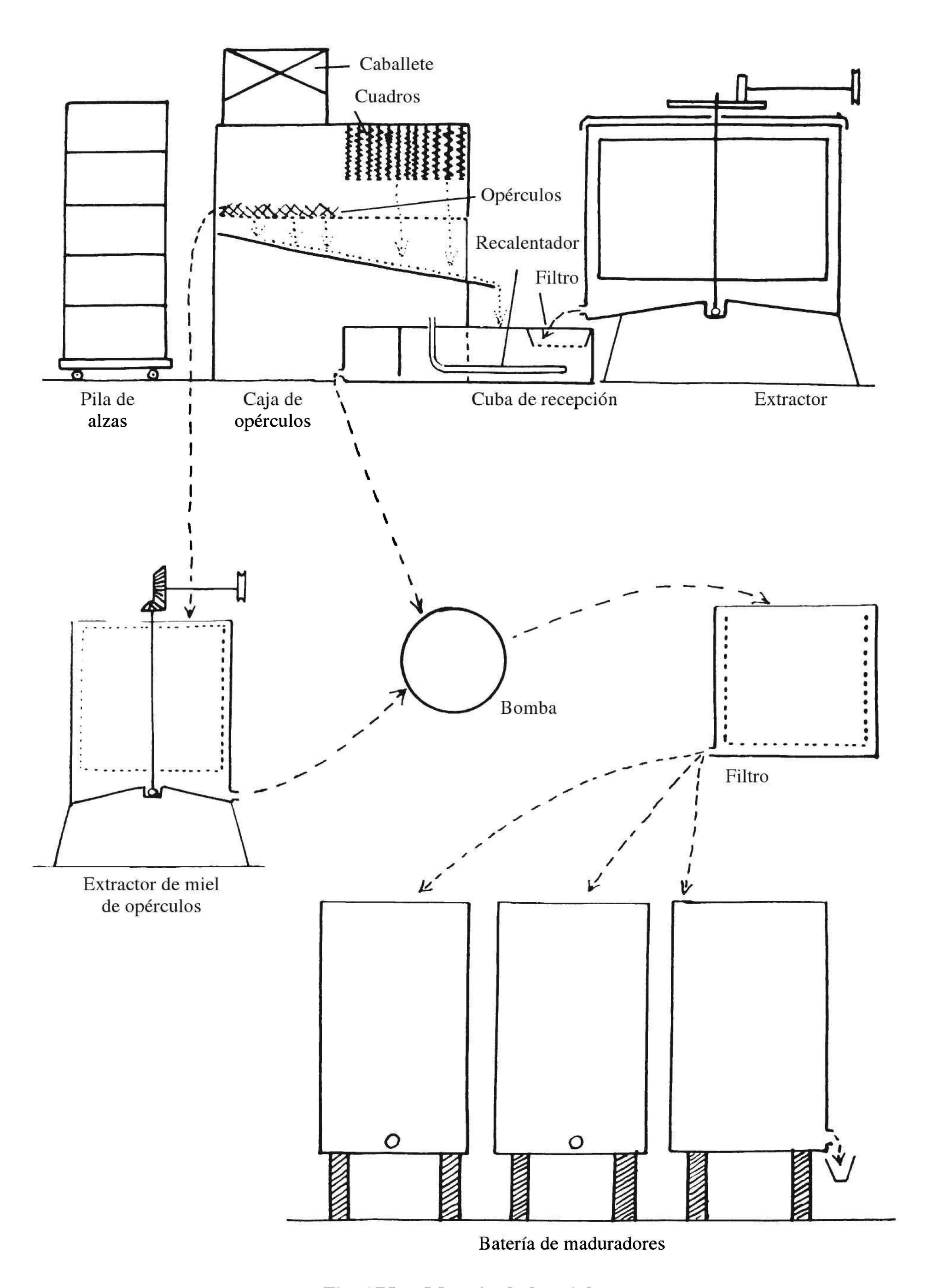


Fig. 175. **Manejo de la miel.**

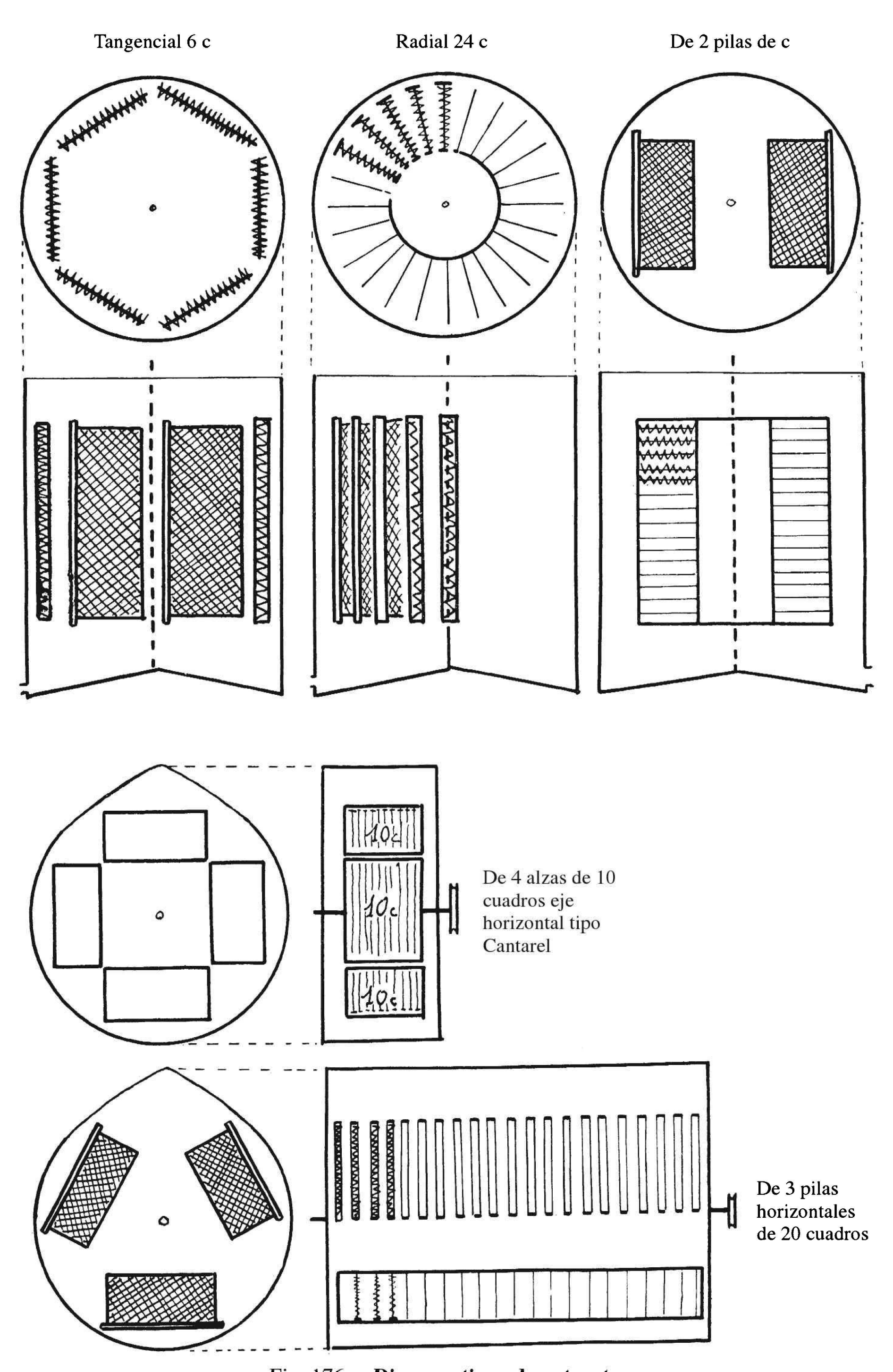


Fig. 176. **Diversos tipos de extractores.**

Actuación normal con un aparato corriente:

— poner los cuadros en el bastidor teniendo la precaución de que queden bien colocados y equilibrada la carga: oponer a un cuadro pesado otro pesado, y a un ligero, otro igualmente ligero;
— al comienzo girar lentamente;
— con un tangencial, extraer a velocidad reducida casi toda la miel de una cara, volver los cuadros, hacer salir toda la miel de la otra cara, volverlos nuevamente y extraer lo que quede en la primera cara.

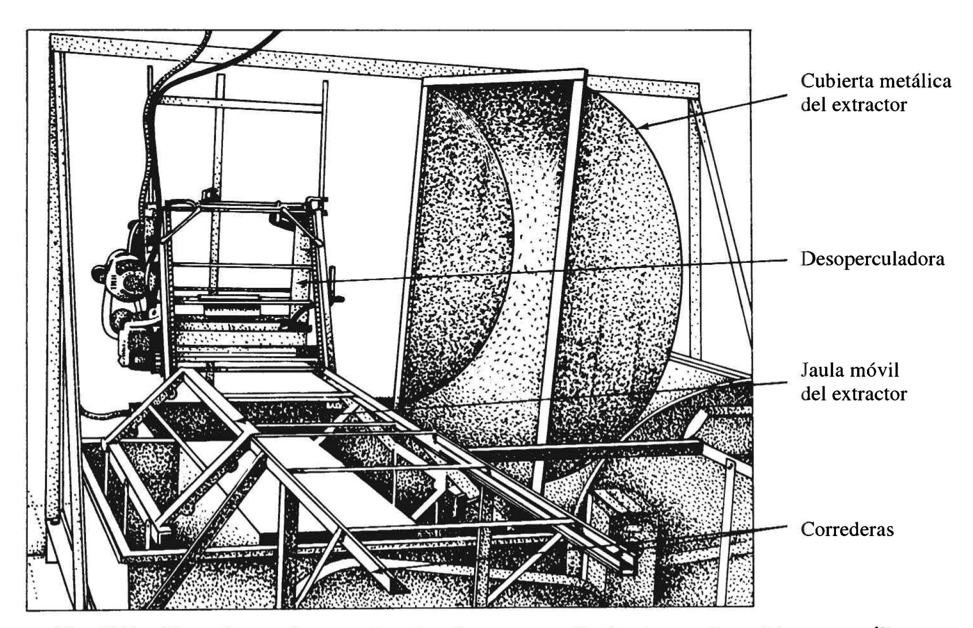


Fig. 177. **En primer plano: extractor de gran rendimiento, con la cubierta metálica levantada. En segundo plano: desoperculadora.**

En los tangenciales reversibles, todos los cuadros se vuelven a la vez cuando se cambia el sentido de giro del bastidor (fig. 179).

En los radiales se gira en un solo sentido y no se vuelven los cuadros.

Los aparatos a motor están provistos de un cambio de marchas progresivo, compatible con la extracción de la miel y resistencia del panal; un freno reduce los tiempos muertos.

Para saber en qué momento queda extraída toda la miel, probar el aparato. En el caso de un radial, por ejemplo, retirar los cuadros después de cinco minutos de rotación, pesarlos, volverlos a colocar y girar de nuevo. Si los cuadros aún pierden peso, la extracción no era completa. Repetir con otros cuadros y hacerlos girar diez minutos antes de pesarlos. Proseguir los ensayos hasta que se haya determinado el tiempo de rotación más favorable, es decir aquél que extrae 95 a 97% de la miel presente en los cuadros.

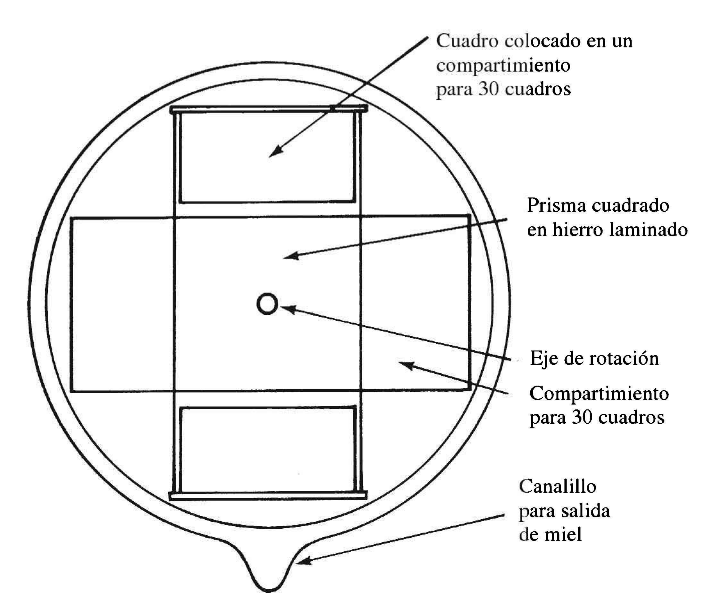


Fig. 178. **Sección de un extractor de gran rendimiento de eje horizontal.**

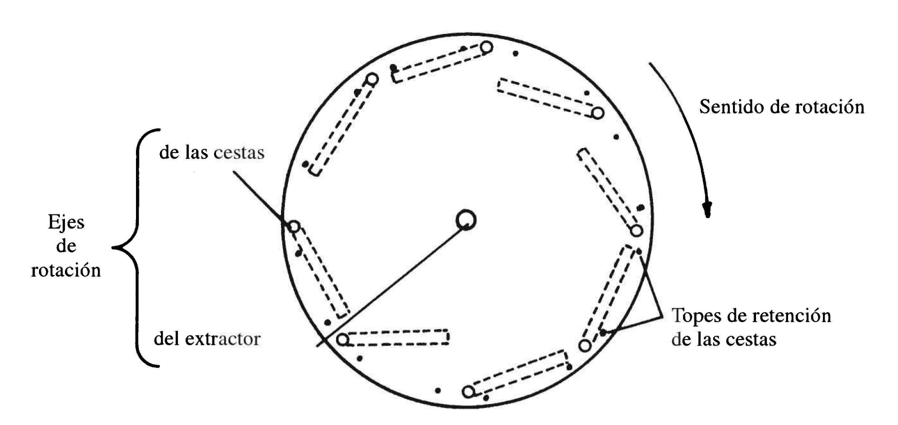


Fig. 179. **Principio de un extractor tangencial reversible.**

Vista superior, en posición de rotación en el sentido de las agujas del reloj; al girar en sentido inverso, las cestas basculan alrededor de su eje.

Un paso de cuadros por el extractor dura de siete a cuarenta y cinco minutos, según el tipo de aparato empleado, el diámetro de la caja, su velocidad y la viscosidad y temperatura de la miel.

Por ejemplo, 7 minutos bastan —comprendidas carga, vuelta y descarga— en un extractor tangencial de 8 medios cuadros, para sacar una miel de colza cuyos panales han sido retirados de las colmenas desde hace sólo 2 ó 3 horas.

Un aparato radial de 24 cuadros puede exigir 45 minutos si se quiere extraer casi totalmente una miel de lavandín bien operculada cogida a las abejas varios días antes.

Por día, un tangencial de cesta fija para cuatro cuadros Langstroth, extrae de 150 a 200 kg de miel. Un radial con motor, que trata simultáneamente 24 cuadros Langstroth, saca de 250 a 500 kg. Los extractores de 40 cuadros en cuatro alzas sacan de 1.000 a 2.000 kg en una jornada.

Las grandes empresas emplean aparatos aún más importantes, con capacidad cada uno para 5 toneladas de miel por día y hasta 1 tonelada por hora.

De una manera general, cualquiera que sea la naturaleza de la miel, el tiempo necesario para la extracción se acorta considerablemente si se trabaja entre 27 y 30°.

► Particularidades de la extracción de miel de calluna

Entre la desoperculación y la extracción, los cuadros de miel de calluna deben pasar por un aparato, la picoteadora, que modifica la consistencia de la miel —muy espesa— aún contenida en las celdillas. Varillas de acero penetran en todas las celdillas de miel y remueven su contenido. Hecha más fluida la miel de calluna podrá, en el extractor, salir del panal como las otras mieles antes de volver en reposo a su estado de gel. Para picotear, el aficionado puede contentarse con un rodillo o un cojín provisto de agujas.

Sin esta manipulación, esta miel es tan viscosa que no puede salir de la celdilla con las técnicas clásicas de extracción.

6.7. Limpieza y ordenación de los cuadros vacíos

Los *cuadros vacíos* de su miel son llevados a las colmenas con vistas a una nueva mielada o para que sean limpiados por las abejas. Sobre un cuerpo normalmente poblado y sobre dos hojas de periódico se colocan una o dos alzas para que sean limpiadas; en tiempo bueno se retirarán al cabo de cuatro o cinco días. A la misma colmena, y para que sean limpiadas, pueden ser confiadas dos series sucesivas de alzas. Pero si tiene lugar una mielada, aunque sea ligera, las abejas almacenarán néctar en las alzas.

Antes de retirar las alzas limpiadas es necesario quitar las abejas ahumando, sacudiendo o cepillando cuadro por cuadro.

La limpieza de alzas mediante su colocación en las colmenas tiende a ser sustituida por un método más simple, consistente en montar a 50 ó 100 m del colmenar lejos de lugares frecuentados (fig. 181) pilas de alzas en cruz, es decir, orientando cada nueva alza a 90° con respecto a la posición de la que precede.

Gracias a la posición al tresbolillo de las alzas, las abejas acceden fácilmente a todos los cuadros y los limpian sin provocar pillaje. En cuarenta y ocho horas los panales estirados quedan limpios. Una precaución, sin embargo: poner un cartel «Peligro, abejas», para prohibir el acceso al lugar, pues esto puede ser peligroso para la gente que pasa por ahí.

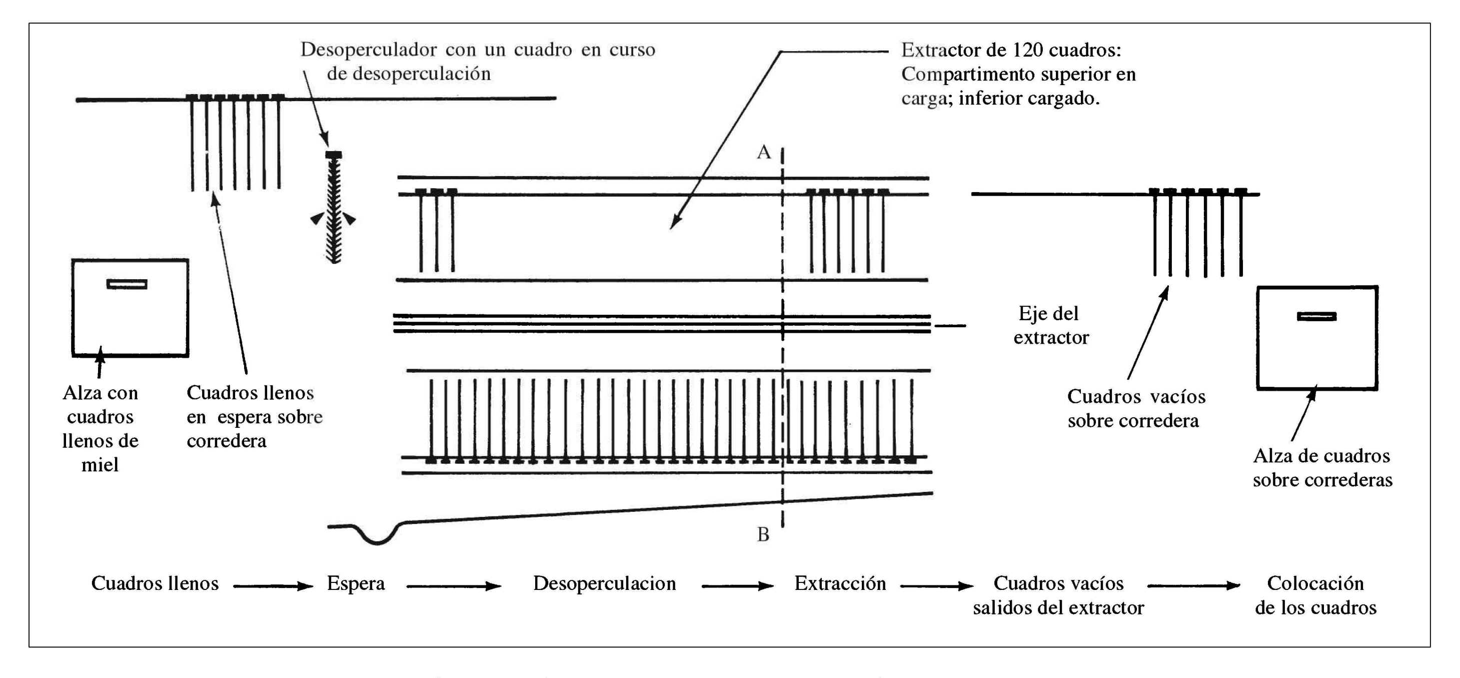


Fig. 180. **Disposición esquemática de los aparatos de recolección de miel (de izquierda a derecha).**

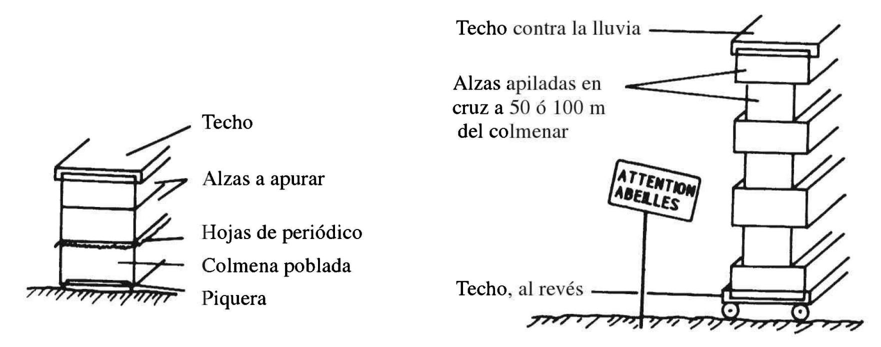


Fig. 181. **Limpieza de los panales después de la extracción de la miel.**

En el almacén, los panales estirados se clasifican según su color: claros, oscuros, negros. Se prevé la sustitución de los panales viejos y la reparación de los cuadros estropeados.

Igualmente es necesario preservar los cuadros de la tiña quemando azufre en un recipiente metálico, en lo alto de una pila de alzas bien cerrada o en un local herméticamente cerrado en el que las alzas serán estibadas.

Se pueden también conservar los panales sin hacerles limpiar y por tanto sin manipulación ni transporte, almacenándoles en invierno en atmósfera desinfectada con gas sulfuroso o con B 401, pero nos exponemos entonces a la proliferación de mohos.

6.8. Tratamiento de los opérculos (fig. 175)

Los opérculos sueltan su miel, en un principio por goteo en la reja de la cuba de desopercular y seguidamente por centrifugación en las cestas del extractor o en un filtro especial. El goteo en reposo deja en los opérculos el 2% de la miel extraída de las colmenas. Una centrifugación enérgica saca la mitad de esta miel. Algunos apicultores prefieren prensar los opérculos. Finalmente son fundidos para recuperar la miel residual que los impregna aún y, sobre todo, para extraer la cera (ver capítulo 14: Fundición de opérculos).

Pequeñas cantidades de opérculos ofrecidas a las abejas a alguna distancia del colmenar serán limpiadas de su miel sin pillaje, pero no sin agitación.

En las explotaciones importantes, una centrifugadora de opérculos que trabaje continuamente separa miel y opérculos, o bien un fundidor de opérculos, trabajando también en continuo, los calienta para disociar cera y miel.

La miel salida de los opérculos será mezclada con la que sale del extractor, o tratada aparte por su color intenso y por su gusto.

6.9. Filtración. Transferencia (fig. 175)

Del extractor, la miel y sus impurezas vierten a un cubo que se vaciará a mano encima del madurador, simple recipiente de decantación.

Los modernos obradores, como los concebidos por el señor Horguelin, quien era apicultor e ingeniero constructor en Nuisement (Marne), están provistos de una serie de aparatos parcialmente automáticos. A la salida del extractor, un filtro de malla de 2 a 3 mm retiene las impurezas gruesas. Las impurezas más finas pueden ser retenidas por un filtro de malla de 2/10 de mm, pero la filtración es entonces muy lenta.

Filtrada la miel por primera vez, es recibida en una cuba en la que se introduce un calentador eléctrico o bien una cuba con dos paredes separadas por agua caliente o aceite caliente. De aquí, una bomba de vacío la envía a un segundo filtro (de nylon de 100 a 400 agujeros por centímetro cuadrado); despues, al madurador.

Los diferentes aparatos están unidos por tuberías metálicas o de vidrio pyrex en las instalaciones fijas, o bien en material plástico alimentario si las tuberías son móviles.

El calentamiento de la miel entre 32 y 40 °C, al disminuir su viscosidad, acelera su paso por los aparatos y a través de los filtros. Pero no olvidemos que la miel caliente se colorea; en consecuencia, no la mantengamos más de diez días a 35 °C.

Los filtros rotativos de gran velocidad que introducen aire en la miel no son aconsejables, salvo para la miel de calluna, aun cuando eviten elevar la temperatura del producto a filtrar.

6.10. Invasión de las abejas en los locales

A pesar de las precauciones tomadas, las abejas atraídas por el olor de la miel, penetran en la sala de extracción, se hinchan de miel y tratan de salir.

Liberar estas obreras equivale a enviarlas a buscar refuerzos y a arriesgarse a una invasión masiva.

Mejor es buscar su punto de entrada, obturarlo y guardar las prisioneras. Por la tarde, cuando estén reunidas en racimos, colocarlas en una caja y a la mañana siguiente llevarlas a un colmenar alejado, al menos, 5 km. O bien utilizar el dispositivo de la figura 263.

6.11. Maduración (fig. 175)

Cuando se trata de miel, maduración significa depuración.

Es una simple decantación en un recipiente en el que la miel abandona sus impurezas, (restos de cera, montones de polen) así como burbujas de aire procedentes de la extracción. Como todos los aparatos en contacto con la miel, los maduradores deben ser de acero inoxidable estañados o cubiertos interiormente por una pintura alimentaria.

En la superficie se separan los detritus ligeros: burbujas de aire, cera, abejas muertas, madera. En el fondo se depositan los granos de arena, trozos de alambre, etc.

Durante su estancia en el madurador, la miel, muy higroscópica, no debe absorber agua, por consiguiente evitar locales húmedos. El madurador estará tapado y la miel no permanecerá en él más del tiempo necesario para permitir su decantación: de dos a ocho días en general. Cuando se trata de miel de lavanda bien operculada, o sea, tan viscosa que su purificación es extremadamente lenta, resulta indicado su calentamiento a 40 °C antes de una decantación de cuarenta y ocho horas en un madurador calorifugado.

Tratada de la misma manera la miel de colza, en algunos días, puede espesarse al punto de no fluir por el grifo del madurador.

El depurador de miel a una temperatura de 35° es muy eficaz: 3 ó 4 días bastan para clarificarla. Pero para que esta operación se consiga plenamente es necesario que el producto haya llegado a esta temperatura por calentamiento de los cuadros antes de la extracción.

Para retirar la espuma que sobrenada la miel, colocar un paño húmedo en su superficie, enrollarlo y retorcerlo: retendrá la espuma.

O bien, colocar bandas de papel «limpia todo» en la superficie de la miel; las impurezas se pegarán a ellas. Levantar el papel por el centro: se llevará las impurezas.

6.12. Pasteurización

Consiste en hacer que la miel al abrigo del aire alcance los 78° C durante seis a siete minutos para después enfriarla rápidamente. La instalación consiste principalmente en placas térmicas paralelas entre las que la miel circula en lámina delgada.

Según los investigadores de la estación experimental de apicultura del INRA en Montfavet-Cantarel (M. GONNET, P. LAVIE, J. LOUVEAUX), la pasteurización mata las levaduras, refunde los cristales primarios de glucosa que son los inductores de la cristalización, destruye alrededor del 30% de la invertasa y el 25% de la amilasa, no modifica la naturaleza química de los azúcares, no invierte la sacarosa (inversión = transformación de la sacarosa en glucosa y levulosa), pero puede aumentar muy sensiblemente el color y la tasa de hidroximetilfurfural (HMF). Esta sustancia resulta de una degradación de la levulosa en medio ácido; caracteriza a las mieles calentadas o envejecidas.

La pasteurización de la miel está permitida sin la ultrafiltración que eliminaría el polen, a condición que la cantidad de HMF sea inferior a 40 mg por kg de miel. En mieles ni viejas ni calentadas, es de 4-6 mg por kg.

6.13. Cristalización

Durante la estancia en el madurador es necesario preparar la cristalización de la miel. En efecto, en el curso de su conservación, la miel se va a endurecer rápidamente

(colza rica en glucosas), lentamente (esparceta) o permanecer líquida (acacia, abeto, ricos en fructosa). En su masa nacen y crecen, más o menos, cristales que dan al paladar la impresión de granos de azúcar si son gruesos o de mantequilla si son finos.

La tendencia de la miel a cristalizar depende no solamente de su composición, sino también de catalizadores de la cristalización: cristales primarios, polvo, pólenes, choques térmicos, burbujas microscópicas de aire, etc.

Un tratamiento de ultrasonidos preserva a la vez de la cristalización y de la fermentación.

A –15 °C la miel se mantiene líquida durante varios años. Hay clientes que la demandan en este estado; otros quieren miel dura. En la medida de lo posible hay que satisfacer a unos y otros. Pensar en una estancia en el congelador para retrasar la cristalización.

Cada miel cristaliza a su manera. Para obtener el fino paladar buscado por los consumidores es necesario iniciar la cristalización incorporando a toda la masa de la miel nueva, aun líquida, después de la filtración y retirada de la espuma y antes de la colocación en tarros, miel finamente cristalizada (de colza por ejemplo) de una cosecha anterior. Los cristales aportados deben ser muy finos. Ellos servirán de modelo a la glucosa de la miel, que cristalizará en igual forma.

Si se carece de miel adecuada, la simiente puede ser fabricada: mezclar 100 g de miel líquida a la temperatura de 30 °C y 100 g de glucosa concentrada pulverulenta, hasta conseguir una pasta homogénea. Después de un endurecimiento a 14 °C para lo que son necesarios 10-15 días, esta simiente se unirá a 1 kg de miel líquida que, a su vez, cristalizará fina un poco más tarde. En este momento se podrán semillar 10 kg de miel, la cual, una vez dura, permitirá cristalizar 100 kg... y así se podrá continuar.

Una miel cristalizada particularmente fina se obtiene mezclando íntimamente, por medios mecánicos o a mano, a una temperatura de 27 a 30° C, la miel a cristalizar y la semilla en la proporción aconsejada del 10% de esta última. Meter en tarros a la mañana siguiente o algunas horas después y almacenar a 14° C. La miel cristalizará en una semana aproximadamente.

Otra forma de obtener un producto fino consiste en romper los cristales de una miel ya endurecida y después ablandada forzándola a pasar bajo presión a través de los deflectores de un homogeneizador. Esta operación produce la miel «crema».

También se pueden utilizar con este fin grandes aparatos industriales, los «Ustators».

Una operación tecnológica consiste en dejar durante unos días la miel en el recipiente de mezcla. Entonces hay que remover regularmente la pasta para evitar un endurecimiento demasiado rápido, y después verter antes de que la miel cuaje. Esta técnica permite a veces obtener una miel cremosa sin recurrir a equipos costosos.

En el curso de su endurecimiento, la miel puede encerrar microburbujas de aire provocando, en la masa y en su superficie, la cristalización de la glucosa que forma es-

telas blancas del más deplorable efecto. Para evitar el jaspeado, antes de la maduración, filtrar la miel a través de nylon fino; si es posible, calentar ligeramente y enriquecer con cristales después de la purificación; verterla a 30° C en tarros o en cubos, sin que la corriente de miel tome aire desde la canilla del madurador al recipiente.

6.14. Selección de mieles

La selección de mieles consiste en recolectar separadamente las mieles de las diferentes mieladas: romero, acacia, tomillo, esparceta, lavandín, ajedrea, etc. Todo lo cual no siempre es posible.

En apicultura trashumante, la selección de las mieles coincide con la de los lugares de estacionamiento.

6.15. Diferentes mieles

Las mieles francesas ofrecen al consumidor una gran diversidad de composición y de propiedades. Los colores y los gustos, primeros signos de estas diferencias, se resumen en el cuadro siguiente:

Origen geográfico y botánico		**Particularidades**
Narbona	romero	blanca, gusto neutro, cristalización gruesa
Burdeos	acacia	clara, cristaliza difícilmente
Provenza	lavanda lavandín tomillo madroño	blanca, olor y gusto a lavanda o a lavandín oscura, de gusto fuerte clara y fina, gusto muy amargo que se debilita con el tiempo.
Otras regiones	girasol tilo colza castaño hiedra brezo (calluna)	amarillo franco, cristaliza rápidamente oscura blanca, cristaliza rápidamente acre, tánico anaranjada, de gusto fuerte viscosa, oscura, de gusto especial
Vosgos y Jura	abeto, mielato sobre las acículas	verde oscura, rojiza o amarilla clara según el origen aromática, no cristaliza

Si sobre gustos y colores no hay nada escrito, hay que saber sin embargo que en Alemania se prefiere la miel de calluna a cualquiera otra, en Marruecos la de tomillo, la de abeto en Alsacia y la miel de lavanda en Provenza. De forma general, se prefieren las mieles claras en el Mediodía y las mieles coloradas en la región parisina.

Las abejas no tienen los mismos criterios. Las mieles de abeto o de calluna no convienen para la invernada. Más vale extraer una u otra de estas mieles y compensar después su extracción con una alimentación con azúcar.

6.16. Mezclas de mieles

Mezclar mieles está autorizado. Esto puede acentuar o atenuar tal o cual defecto, calidad o gusto particular.

Preparar muestras en diferentes proporciones. Examinarlas, probarlas, esperar algunos días; examinar y probar de nuevo. La mejor mezcla indica el porcentaje a retener.

6.17. Presentación

La miel en panales (todavía llamada miel de brechas, o miel en sección) raramente se produce y comercializa en el Mediodía. En otras partes, en Francia como en el extranjero, es apreciada y por tanto buscada. Su preparación no tiene ningún secreto: elegir un panal de cera clara con celdas bien operculadas, cortar este panal en porciones de las mismas dimensiones que las cajas de plástico transparente en las que será ofrecida ... y bien pagada.

También se puede dejar a las abejas en pequeñas cajas en medio de las cuales se coloca una hoja de cera estampada. Estas cajas se colocan por 4 en un cuadro de alza, o también se puede modificar el alza para recibir un número exacto de cajas. En el período de mielada, las abejas construyen sus celdas directamente en las cajas y depositan allí su miel. Una vez que las celdas son operculadas, se pueden sacar las cajas y colocarlas en un envase adecuado. El interés de este método es que no hay miel que fluya, y el producto es muy limpio.

También existen sistemas similares con cajas redondas de plástico que pueden cerrarse con las tapaderas adecuadas.

Volvamos a los cuadros pasados por el extractor y a la miel que ha salido de ellos.

La miel pasa directamente desde el madurador a los recipientes de venta. Con este fin, antes de llenarlo, el madurador se coloca en un soporte para que su canilla, de gran diámetro, quede alrededor de 50 cm por encima del suelo.

La miel se vende en tarros de vidrio, de celulosa, de material plástico o en cubos de hierro o aluminio. El vidrio parece ser el mejor embalaje para la miel, pero su peso, su fragilidad y su transparencia que permite ver las estelas blancas causadas por las burbujas de aire en la miel cristalizada, hacen que el cartón o las materias plásticas sean preferidos.

Los envases van desde el cubo de 20 kg a las tarrinas de 10 g, pasando por frascos de 500 g o de 1 kg (peso neto, es decir, peso de miel sin incluir el peso del envase) que son los más demandados. La miel en tubo ha sido comercializada en cierta época.

Un buen recipiente debe cerrar herméticamente y no comunicar sabor al producto. El cierre de los envases de cartón con capacidad de ser por largo tiempo utilizados, se completa eficientemente mediante parafina. Este producto fundido al baño María es vertido (alrededor de 1 cc) sobre la tapa de un envase inclinado 45°, el cual se hace girar alrededor de su eje. La parafina líquida queda repartida entre la tapa y el bote antes de solidificarse.

Pero la miel en envases de cartón, incluso parafinados, se enriquece en agua si se almacena en locales húmedos. En estas condiciones, la parte superior de la miel se hace más acuosa; muy a menudo se declara ahí una fermentación.

El llenado de los envases, la comprobación de su peso y, finalmente, su cierre son operaciones a realizar en cadena. Tres jóvenes no especializadas llenan, ajustan y cierran 100 botes de cartón por hora con un error del 5 al 7 por 1.000 (10 tarros pesarán de 10,050 a 10,070 kg). Un buen operario llena, ajusta y cierra, él solo, 100 botes por hora con un margen de error más pequeño. Prácticamente es necesario el mismo tiempo para envasar un mismo número de recipientes de 1 kg que de una capacidad menor.

Las máquinas envasadoras, constituidas esencialmente por una bomba de miel y por una dosificadora, llenan 1.000 frascos por hora con una gran precisión en funcionamiento continuo.

Las explotaciones importantes y las cooperativas almacenan su miel en toneles metálicos de 300 kg.

Un calentamiento progresivo hasta 45 °C, que licúa la miel, se impone entonces antes de envasar en recipientes de pequeña capacidad.

Esta refundición, ventajosa si se considera el escalonamiento de las operaciones de envasado, tiene, por el contrario, todos los inconvenientes de una nueva manipulación y de una acentuación del color y del contenido en HMF. Por otra parte, si se pretende acelerar la operación calentando con rapidez, se corre el riesgo de que una parte de la miel pase por una temperatura superior a 80 °C.

La miel endurecida en potes de celulosa puede ser ablandada por una estancia de 5 a 10 horas en una cámara caliente a una temperatura inferior a 40 °C.

No calentar nunca la miel a fuego directo. El consumidor puede licuar su miel en frascos de vidrio calentándola ligeramente al baño María.

6.18. Duración de los trabajos de recolección

La recolección de la miel es una operación muy lenta, si se considera el número de kilogramos obtenidos por persona y hora.

Aun cuando un operario y un ayudante desoperculan y extraen, en una jornada de ocho horas, entre 300 y 1.000 kg de miel, si se considera el conjunto de las operaciones de la recolección: preparación de la sala de extracción (limpieza del local y del material), retirada de la miel del colmenar, transporte, desoperculación, extracción, pa-

so por el madurador con filtración, envasado en recipientes de 1 kg, colocación de las alzas en las colmenas para su limpieza y retirada de estas alzas, clasificación y estibación de los panales, fundición de los opérculos, limpieza de útiles, aparatos y locales después de la extracción, el rendimiento por obrero y hora oscila entre 5 y 10 kg de miel. En Francia, numerosos profesionales no alcanzan los 15 kg por hora y persona. Los grandes productores de miel, como los que se encuentran en el extranjero, sobrepasan ampliamente esta última cifra.

6.19. Transformaciones de la miel durante su conservación (fotos 13 y 14)

La recolección del néctar y el mielato, materias primas de la miel, es discontinua, mientras que el consumo por las abejas de los productos que elaboran es continuo; una reserva de miel se impone. Esta reserva se almacena en las celdas de los panales de la colmena.

Sustancia nutritiva energética de primer orden, la miel es codiciada por seres vivientes de todos los órdenes.

El hombre que se apropia de la miel, sustituyendo a las abejas en lo que se refiere a su conservación, no elimina ni a los otros consumidores ni a las causas de alteración.

Como toda sustancia orgánica natural, la miel no está destinada a permanecer tal cual es. Fuera de la colmena, más rápida y fácilmente que en las celdas, algunos constituyente químicos de la miel reaccionan unos con otros. La miel sufrirá la acción de los factores físicos y de los microorganismos del medio.

Entre estos últimos únicamente tendremos en cuenta a las bacterias y a las levaduras.

Las bacterias pululan en torno a nosotros. A la búsqueda de su alimento, gran número de especies son atraídas por los azúcares y por las proteínas de la miel. Pero una sustancia protectora, de carácter antibiótico presente en la miel, impide la proliferación de las bacterias. Por este lado, la naturaleza ha encontrado la solución.

Las levaduras, hongos microscópicos abundantes en la atmósfera, el agua, ei suelo, los locales e incluso en las colmenas, buscan las sustancias azucaradas, especialmente sus soluciones en agua. En la colmena, la miel, por su concentración en materia seca y por su bajo contenido en agua, no conviene, generalmente, al desarrollo de las levaduras. Lo que no ocurre con la miel extraída y almacenada por el hombre.

La acción particular de las levaduras será examinada en el capítulo relativo a la hidromiel (ver capítulo 13).

Ahora trataremos de las alteraciones no biológicas de la miel, transformaciones que un apicultor no puede permitirse ignorar, sobre todo si él mismo conserva su miel para servirla a la clientela a lo largo de todo el año.

Al principio, la miel es muy higroscópica. En general, absorbe el vapor de agua del aire si la humedad relativa sobrepasa los 60 grados higrométricos.

La humedad y el calentamiento pueden degradar considerablemente la miel. Su aroma se debilita a la vez que su poder antibacteriano se erosiona. Además, su contenido en enzimas disminuye, lo que es indicio de su edad y de la temperatura a que ha sido sometida. Al mismo tiempo el color de la miel se intensifica y aumentan su acidez y su contenido en hidroximetilfurfural (HMF).

Consideremos sucesivamente la miel al aire y después al abrigo del aire.

6.19.1. *Al aire*

Al aire, la superficie de la miel se hace más fluida al principio. Los fermentos se instalan sobre la solución azucarada, después se desarrollan en su masa provocando una fermentación alcohólica, especialmente activa en medio húmedo y a temperatura elevada. La miel en fermentación forma burbujas de gas carbónico: su superficie se eleva, su sabor cambia; ya no es comercializable. Su único empleo, después de la destrucción de los fermentos por calor, es, eventualmente, industrial: fabricación de caramelos, de pasteles, de panes de especias.

Se desaconseja la alimentación de las abejas con este tipo de miel, sobre todo si la fermentación estuviera muy avanzada. Cadáveres de levaduras y subproductos de la fermentación amenazan con llenar el intestino de las abejas y provocarles diarreas.

La fabricación de hidromiel a partir de una miel fermentada puede ser intentada si el producto inicial estuviera exento de «mal gusto».

6.19.2. *Al abrigo del aire*

Si la miel recolectada es encerrada en un recipiente hermético, experimenta, a pesar de todo, transformaciones. Al principio se enturbia, después se endurece porque su glucosa cristaliza.

En su superficie aparece una película, más o menos espesa, blanca, pulverulenta, constituida esencialmente por glucosa.

En Provenza, las mieles recolectadas en agosto se endurecen en noviembre. La temperatura más favorable para la cristalización se sitúa alrededor de 14 °C.

Entre los cristales de glucosa, en la masa de la miel, la levulosa queda en solución en el agua disponible. Si en origen la miel era una solución saturada de azúcares con el 20% de agua, cuando su glucosa cristaliza, y por tanto queda aislada, la miel pasa a ser una solución de levulosa en el 30% de agua y cristales de glucosa en suspensión. El conjunto no contiene más del 20% de agua.

La miel endurecida en invierno se ablanda en primavera. Con el tiempo, los cristales enriquecidos en glucosa descienden hacia el fondo del recipiente; un líquido oscuro, la solución enriquecida en levulosa, cubre la masa cristalizada.

La parte superior, a causa de su dilución mayor que en la miel fresca, corre mayor riesgo de fermentación si las levaduras están ya presentes en la miel o si pueden introducirse en el recipiente como consecuencia de un mal cierre.

6.19.3. *¿Qué hacer?*

Sólo una temperatura de –25 °C impide las transformaciones de la miel.

Prácticamente es necesario producir una buena miel, con el 18% de agua o menos aún, alojarla en envases herméticos, venderla en el año en que ha sido recolectada, después de haber preparado su cristalización fina o haberla estabilizado por el calor para que permanezca líquida. Existen aparatos de pasteurización. Su manejo aún incierto y su elevado precio no permiten, a un particular, pensar, por el momento, en su adquisición.

Sin embargo, es útil saber:

— que con menos de 17% de agua la miel no fermenta;

— que cuanto más elevada es la temperatura de la miel más rápidas son sus transformaciones espontáneas;

— que por encima de 80 °C la miel se carameliza, lo que no ocurre jamás a temperatura moderada, aun en el curso de una conservación muy larga;

— que la miel recristaliza en algunos días si ha sido calentada a 40 °C, en dos o tres semanas si ha alcanzado los 50 °C, en dos o tres meses para un calentamiento a 60 °C, alcanzados los 70 °C, la miel no se endurece;

— que, de acuerdo con el servicio de represión de fraudes, el calentamiento destinado a mantener la miel líquida debe ser muy moderado a fin de evitar la caramelización y la destrucción de las cualidades biológicas (enzimas en particular) del producto, en principio a una temperatura inferior a 50 °C.

7. VENTA DE LA MIEL

El apicultor deseoso de obtener beneficio de su trabajo —caso general, a buen seguro— vende directamente su miel. Esto explica que el 50 al 60% de la producción francesa pasa del productor al consumidor sin intermediarios.

Algunas técnicas que facilitan la salida de la cosecha serán mencionadas en el capítulo 21: «Organización del trabajo».

Abordamos aquí solamente los problemas jurídicos planteados al agricultor-vendedor.

7.1. Legislación

El apicultor es un empresario agrícola y no un comerciante, aun cuando pueda ejercer simultáneamente estas dos profesiones.

Tiene el derecho de vender los productos de su explotación, en su casa o en el mercado, a los consumidores o a los comerciantes, al por mayor o al detall, después de la recolección o a lo largo de todo el año. Puede ofrecer mieles y otros productos de sus colmenas en el domicilio de sus clientes habituales o esperados (Ver también capítulo 21).

Por el contrario, pueden traerle dificultades:

— la transformación industrial de sus productos antes de su venta,

— un vendedor a sueldo,

— la venta de productos no obtenidos en la explotación.

Para la venta en los mercados, informarse en el Ayuntamiento. Para vender al borde de una carretera, pedir un impreso a la subdivisión territorial de equipamiento y después presentar la solicitud en la sede de la brigada de la Gendarmería.

El apicultor debe saber también que algunas formas de publicidad están prohibidas, por ejemplo:

— miel pura, natural... que crea una confusión en la mente del comprador ya que legalmente todas las mieles son puras, naturales;

— garantizada no calentada, no pasteurizada;

— aumenta la resistencia, regenera, combate el colesterol, etc., que se refiere a propiedades medicinales.

En aplicación de la ley de 1 de agosto de 1905 sobre la represión de fraudes en la venta de mercancías y falsificación de productos alimenticios y de productos agrícolas, el decreto de 30 de junio de 2003 da una nueva definición de la miel, precisando las variedades, las características, los rótulos a llevar en los embalajes y los pesos netos de la miel preenvasada con vistas a la venta al detall.

La importancia de este decreto para el productor y vendedor de miel es tal que, en lo que sigue, transcribimos los artículos más interesantes:

Decreto n.º 2003-587 de 30 de junio de 2003 promovido para la aplicación del artículo L. 214-1 del código del consumo en lo referente a la miel

El Primer Ministro,

Teniendo en cuenta el informe de los Ministros de Economía, Hacienda e Industria,

Vista la directiva 2001/110/CE del Consejo de 20 de diciembre de 2001 relativa a la miel;

Visto el código del consumo, especialmente sus artículos L. 214-1, L. 214-2 y R. 112-1 a R. 112-33;

Visto el parecer de la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos de fecha 30 de octubre de 2002;

Oído el Consejo de Estado (sección de Hacienda),

Decreta:

• **Artículo 1**

Queda prohibido mantener con vista a la venta o a la distribución a título gratuito, poner a la venta, vender o distribuir a título gratuito los productos mencionados en el anexo I que no respondan a las disposiciones del presente decreto.

• **Artículo 2**

1. La denominación «miel» está reservada al producto definido en el apartado I del anexo I y es utilizada en el comercio para designar este producto.

2. Las denominaciones previstas en los apartados II y III del anexo I se reservan a los productos que son definidos allí y se utilizan en el comercio para designarlos. Sin embargo, estas denominaciones pueden ser reemplazadas por la simple denominación «miel», excepto en el caso de la miel filtrada, de la miel en panales, de la miel con pedazos de panales y de la miel destinada a la industria.

3. Cuando la miel destinada a la industria haya sido utilizada como ingrediente en un producto comestible compuesto, la denominación «miel» se puede utilizar en la denominación del producto compuesto en lugar de la denominación «miel destinada a la industria». Sin embargo, la denominación «miel destinada a la industria» se utilizará en la lista de los ingredientes.

4. El país o los países de origen donde la miel ha sido recogida serán indicados en la etiqueta.

No obstante, si la miel es originaria de más de un Estado miembro de la Comunidad Europea, o de más de un país tercero, esta indicación puede ser reemplazada por una de las indicaciones siguientes, según los casos:

1. «Mezcla de mieles originarias de la CE»;

2. «Mezcla de mieles no originarias de la CE»;

3. «Mezcla de mieles originarias y no originarias de la CE».

• **Artículo 3**

El capítulo II del título 1.º del código del consumo (parte reglamentaria), concerniente al etiquetado y a la presentación de los productos alimentarios, es aplicable a los productos que son objeto del presente decreto en todas sus disposiciones que no sean contrarias a éste.

Además:

1. En lo referente a la miel destinada a la industria, los términos: «destinada exclusivamente a la cocción» se inscribirán en la etiqueta junto a la denominación del producto;

2. Salvo para la miel filtrada y la miel destinada a la industria, las denominaciones de venta pueden completarse mediante indicaciones que se refieran:

— al origen floral o vegetal, si el producto proviene entera o esencialmente del origen indicado y posee sus características organolépticas, fisicoquímicas y microscópicas;
— al origen regional, territorial o topográfico, si el producto proviene enteramente del origen indicado;
— a criterios específicos de calidad.

3. La miel cuya denominación conlleve indicaciones que se refieran a un origen floral o vegetal, regional, territorial o topográfico, o a criterios específicos de calidad, no puede haber sido adicionada con miel filtrada o miel destinada a la industria.

• **Artículo 4**

En el caso de la miel filtrada y de la miel destinada a la industria, los recipientes para granel, los embalajes y la documentación comercial indicarán claramente la denominación integral del producto: «miel filtrada» o «miel destinada a la industria».

• **Artículo 5**

Las disposiciones del presente decreto entrarán en vigor el 1 de agosto de 2003 y queda derogado, a partir de la misma fecha, el decreto n.º 76-717 de 22 de julio de 1976, redactado para la aplicación de la ley de 1 de agosto de 1905 sobre la represión de fraudes en la venta de las mercancías y de falsificaciones de los productos alimentarios y agrícolas en lo concerniente a la miel.

Sin embargo, podrán ser comercializados, hasta el agotamiento de las existencias, los productos que satisfagan las prescripciones de este último decreto y etiquetados antes del 1 de agosto de 2004.

ANEXO I

DENOMINACIONES, DESCRIPCIONES Y DEFINICIONES DE LOS PRODUCTOS

1. En el sentido del presente decreto, la miel es la sustancia azucarada natural producida por las abejas de la especie *Apis mellifera*, a partir del néctar de plantas o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas, o de las secreciones dejadas sobre éstas por insectos chupadores, que ellas pecorean, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena. A excepción de la miel filtrada, ningún polen o constituyente propio de la miel debe ser retirado, salvo si esto es inevitable en el momento de la eliminación de materias orgánicas e inorgánicas extrañas.

2. Las principales variedades de miel son las siguientes:

• En función del origen:

a) Miel de flores o miel de néctar: la miel obtenida a partir de los néctares de plantas;

b) Miel de mielato: la miel obtenida esencialmente a partir de las excreciones dejadas sobre las partes vivas de las plantas por insectos chupadores (hemípteros) o a partir de las secreciones procedentes de partes vivas de plantas;

- En función del modo de producción y/o presentación:

a) Miel en panales: la miel almacenada por las abejas en las celdas operculadas de panales recién construidos por ellas mismas o finas hojas de cera estampada realizadas únicamente en cera de abeja, que no contenga pollo, y vendida en panales, enteros o no;

b) Miel con pedazos de panales: la miel que contiene uno o varios pedazos de panales de miel;

c) Miel escurrida: la miel obtenida por escurrimiento de panales desoperculados que no contengan pollo;

d) Miel centrifugada: la miel obtenida por centrifugación de panales desoperculados que no contengan pollo;

e) Miel prensada: la miel obtenida por prensado de los panales que no contengan pollo, con o sin calentamiento moderado de 45º C como máximo;

f) Miel filtrada: la miel obtenida por eliminación de materias extrañas inorgánicas u orgánicas de una forma que tenga por resultado la eliminación de cantidades significativas de polen.

3. La miel destinada a la industria es miel que puede ser utilizada con fines industriales o como ingrediente en otros productos alimentarios destinados a ser transformados, y puede presentar un gusto extraño o un olor extraño, o haber comenzado a fermentar, haber fermentado o haber sido recalentada.

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN DE LAS MIELES

La miel consiste esencialmente en diferentes azúcares, pero sobre todo en fructosa y glucosa, así como en otras sustancias, tales como ácidos orgánicos, enzimas y partículas sólidas procedentes de la recolección de la miel. El color de la miel puede ir de un tinte casi incoloro a pardo oscuro. Puede tener una consistencia fluida, espesa o cristalizada en parte o en su totalidad. El gusto y el aroma varían, pero dependen del origen vegetal.

La miel cuando es comercializada como tal, o cuando se utiliza en un producto cualquiera destinado al consumo humano, no debe haber sido objeto de ninguna adición de productos alimentarios, incluidos los aditivos alimentarios, ni de ninguna adición distinta a la miel. La miel, en la medida de lo posible, debe estar exenta de materias orgánicas e inorgánicas extrañas a su composición. A reserva del III del anexo I, no debe presentar gusto u olor extraños, ni haber comenzado a fermentar, ni presentar una acidez modificada artificialmente, ni haber sido calentada de manera que las enzimas naturales sean destruidas o considerablemente inactivadas.

Cuando es comercializada como tal, o utilizada en un producto cualquiera destinado al consumo humano, la miel debe responder a las características de composición siguientes:

1. Contenido en azúcares:
   - Contenido en fructosa y glucosa (total de las dos);
     — miel de flores, no menos de 60 g/100 g;
     — miel de mielato, mezcla de miel de mielato con miel de flores, no menos de 45 g/100 g;
   - Contenido en sacarosa;
     — en general, no más de 5 g/100 g;
     — falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), alfalfa (*Medicago sativa*), banksia de Menzies (*Banksia menziesii*), hedisaron (*Hedysarum*), eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), eucrifia lúcida (*Eucryphia milliganii*), cítricos spp, no más de 10 g/100 g;
     — lavanda (*Lavandula spp.*), borraja (*Borago officinalis*), no más de 15 g/100 g.
2. Contenido en agua:
   — en general, no más del 20%;
   — miel de brezo (*Calluna*) y miel destinada a la industria en general, no más del 23%;
   — miel de brezo (*Calluna*) destinada a la industria, no más del 25%.
3. Contenido en materias insolubles en agua:
   — en general, no más de 0,1 g/100 g;
   — miel prensada, no más de 0,5 g/100 g.
4. Conductividad eléctrica:
   — miel no enumerada más abajo y mezclas de estas mieles, no más de 0,8 mS/cm;
   — miel de mielato y miel de castaño y mezclas de estas mieles, a excepción de mezclas con las mieles enumeradas a continuación, no menos de 0,8 mS/cm:
   — excepciones: madroño (*Arbutus unedo*), brezo ceniciento (*Erica*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*), tilo (*Tilia spp.*), brezo común (*Calluna vulgaris*), manuka o jelly bush (*Leptospermum*), té (*Melaleuca spp*).;
5. Ácidos libres:
   - En general, no más de 50 mili-equivalentes de ácidos por kg;
   - Miel destinada a la industria, no más de 80 miliequivalentes de ácidos por kg.
6. Índice diastásico y contenido en hidroximetilfurfural (HMF), determinados después de tratamiento y mezcla:
   - Índice diastásico (escala de Schade):

— En general, a excepción de la miel destinada a la industria, no menos de 8;
— Mieles que tienen un escaso contenido natural en enzimas (por ejemplo, mieles de agrios), y un contenido en HMF no superior a 15 mg/kg, no menos de 3;

- HMF:

— En general, a excepción de la miel destinada a la industria, no más de 40 mg/kg, bajo reserva de las disposiciones contempladas en el punto a, segundo guión;

— Miel de origen declarado procedente de regiones que tienen un clima tropical y mezclas de estas mieles, no más de 80 mg/kg.

Además:

Publicado en el Boletín Oficial *Leyes y decretos* 151 de 2 de julio de 2003, página 11102.

El presente decreto, redactado sobre la base del artículo L. 214-1 del código del consumo, transcribe al derecho nacional las disposiciones de la directiva 2001/110/CE del Consejo de 20-12-2001 relativa a la miel, que ha sustituido a la directiva 74/409/CEE del Consejo de 22-07-1974. Esta nueva directiva es el resultado de la operación de simplificación concerniente a otras 5 directivas verticales, operación que tiene como objetivo no mantener en los textos comunitarios más que las exigencias esenciales a las que deben responder los productos para que puedan circular libremente en el mercado europeo.

Las principales modificaciones aportadas al texto anterior se refieren a:

— la obligación de comercializar bajo la denominación «miel filtrada» el producto correspondiente a un modo de obtención particular, que tiene por resultado le eliminación de cantidades significativas de polen;
— la obligación de comercializar bajo la denominación «miel destinada a la industria» el producto que presenta características tales como que no puede ser utilizado más que con fines industriales, o como ingrediente en otros productos alimentarios destinados a ser transformados.
— la obligación de indicar en el etiquetado el o los países de origen donde ha sido recogida la miel. La posibilidad de completar, bajo ciertas condiciones, las denominaciones de venta mediante indicaciones que hagan referencia al origen floral o vegetal y al origen regional, territorial o topográfico, se extiende a las mieles que responden a criterios específicos de calidad.

Estas menciones complementarias no se aplican a la «miel filtrada», ni a la «miel destinada a la industria». Además, las reglas generales de etiquetado de los productos alimentarios, establecidas por la directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de marzo de 2000, se aplican a la miel. En materia de composición, se fijan nuevos valores en función de las diferentes categorías de mieles para el contenido mínimo en azúca-

res y el contenido máximo en agua. La conductividad eléctrica figura en lo sucesivo entre las características de composición exigidas. Entrada en vigor: 1 de agosto de 2003. A partir de esta fecha, abrogación del decreto 76-717 de 22 de julio de 1976.

7.2. Etiquetado

Como se ha indicado más arriba, la miel es un producto alimentario oficial destinado a la alimentación del hombre. Por tanto, debe responder a las exigencias del decreto de 7 de diciembre de 1984 y de 30 de octubre de 2002 referentes al etiquetado.

Informaciones que deben figurar:

— la denominación: miel (se puede añadir la variedad o la apelación);
— para las mezclas, precisar los ingredientes (miel + jalea real + etc.);
— la cantidad neta;
— la fecha de utilización óptima;
— señas (nombre, razón social y dirección) del fabricante, del presentador o del vendedor;
— país de origen donde se ha recolectado la miel;
— eventualmente, el lote de fabricación.

7.3. Peso neto de la miel al ser envasada con vistas a la venta al detall

La miel pre-envasada, para la venta al detall, cuyo peso neto sea superior a 50 g, no debe ser vendida más que en envases que contengan los siguientes pesos netos: 125 g, 250 g, 500 g, 1 kg y múltiplos de 500 g.

La mención del peso no se exige por debajo de 50 g.

7.4. Norma europea

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud han publicado, en 1969, la «Norma regional europea recomendada para la miel».

Esta norma define y describe la miel, da los criterios de su composición, precisa las prohibiciones específicas y el etiquetado del producto.

Los gobiernos interesados son invitados a aprobar sus recomendaciones.

8. USOS DE LA MIEL

La miel es un alimento natural, un producto dietético y un medicamento incluso, pero no es un alimento completo; le faltan proteínas y grasas.

Es un alimento natural porque es recogido en la naturaleza, poco transformado, y porque satisface las necesidades energéticas de nuestro organismo gracias a los azúcares que contiene.

Con buen estado de salud, la miel mejora el rendimiento físico así como la resistencia a la fatiga física e intelectual. No olvidemos que el apicultor Edmond HILLARY fue el primer hombre que alcanzó la cima del Everest en 1953.

Es un medicamento porque posee propiedades preventivas y a veces curativas respecto a las enfermedades del hombre y animales y porque puede mantener, restaurar, corregir o modificar algunas funciones orgánicas.

Los numerosos constituyentes de la miel permiten luchar contra la astenia, algunos desarreglos digestivos, en particular úlceras gástricas, deficiencias cardíacas, respiratorias, neuropsíquicas, etc.

El decreto de 25 de marzo de 1966 permitirá probablemente, después de la publicación de las normas de aplicación, colocar la miel en la categoría de los alimentos dietéticos (o de régimen).

Además de en la mesa, la miel se emplea:

— en farmacia: bombones, caramelos, jarabe de miel;

— para diluir y conservar la jalea real;

— en la fabricación de hidromiel, de alajú, turrón de miel y de alimentos infantiles.

9. ANÁLISIS DE LA MIEL

Analizar una miel es buscar la naturaleza y proporción de sus constituyentes y es también medir sus características físicas y químicas.

Un análisis corriente se realiza sobre:

— el contenido de agua, en diferentes azúcares, en enzimas, en HMF, etc.

— las relaciones levulosa/glucosa, glucosa/agua, . . . ;

— la densidad, la acidez, la coloración, la viscosidad, etcétera

— la limpieza;

— el número y origen de los principales granos de polen y de otros elementos representados: esporas, restos diversos siempre presentes en una miel;

— las levaduras y las bacterias;

— los productos tóxicos.

Sólo un laboratorio equipado con material apropiado y personal competente puede realizar los exámenes, medidas, valoraciones que se acaban de mencionar.

Las falsificaciones más corrientes se detectan por:

- el análisis polínico,
- la investigación de las proporciones de los diferentes azúcares entre sí,
- una determinación realizada sobre las formas del carbono (^{13}C y ^{12}C) y sobre el deuterio (2 H). (Técnica punta muy poco utilizada si no es en investigación).

Los métodos oficiales de análisis de la miel y de los productos alimentarios con miel han sido publicados en unos decretos del Boletín Oficial de 22 de abril de 1977 y de 30 de octubre de 2002.

10. APRECIACIÓN, CALIDAD DE LAS MIELES

La degustación de la miel conocida ahora como «examen organoléptico» o «análisis sensorial» completa los análisis físico y químico. Un curso especial sobre este tema se da en el C.F.P.P.A. de Hyères todos los años y en otros centros de formación.

Mirando, oliendo, gustando y tocando con la punta de la lengua la miel a examinar, el analista actúa con cuatro de nuestros sentidos: la vista, el olfato, el gusto y el tacto.

Nuestros ojos distinguen el color de la miel, su homogeneidad o su heterogeneidad (jaspeados, restos de cera u otros en la superficie) y en la masa, separación en 2 fases, líquida y sólida.

Nuestros receptores olfativos nos informan sobre el olor a flor, a humo, a fenol, sobre los aromas naturales y eventualmente extraños.

En nuestra lengua, las papilas táctiles perciben la rugosidad de los cristales o la finura de una miel sólida, mientras que las gustativas detectan los sabores azucarado, salado, amargo o ácido.

Cada sensación define a uno o varios defectos o calidades de la miel examinada.

La comparación de diferentes mieles exige para cada muestra una miel cristalizada y otra licuada por calentamiento ligero al baño de María.

El degustador de miel fijará su atención en las características siguientes:

- color; cada región tiene sus colores preferidos: en el Mediodía son apreciadas las mieles blancas; en Francia, en general, las mieles rubias; en Alsacia, la miel de abeto, verde oscuro;
- limpidez de la miel líquida;
- homogeneidad de la miel cristalizada; ausencia de trazas blancas;
- limpieza de la superficie; examinar a la lupa la superficie;
- aroma, olores y gusto;
- cristalización muy fina, fina o grosera;
- presentación: embalaje, presencia de espuma blanca, limpieza;

— densidad: 1.420 o superior;
— porcentaje de materias secas: legalmente, al menos, debe alcanzar el 77%.

Cada carácter, afectado por un coeficiente, da una puntuación y, por consiguiente, una clasificación de las muestras sobre sus cualidades organolépticas.

HECHOS Y CIFRAS

1. INFLUENCIA DEL CAMBIO NATURAL DE REINA EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL

Las colmenas consideradas para estudiar esta cuestión contienen colonias que no se dividen en primavera y que únicamente se destinan a la producción de miel.

Las reinas son censadas al comienzo del año, antes de la campaña apícola. Un año más tarde, en el umbral de una nueva campaña, las buscamos de nuevo y comprobamos que la mayoría de las colonias han mantenido su reina, mientras que otras la han cambiado.

El rendimiento medio de las colonias en las que la reina marcada se vuelve a encontrar, comparado con la recolección media de las colmenas en que la reina ha sido sustituida naturalmente, mostrará la influencia de un cambio espontáneo de reina sobre la producción de miel.

He aquí las cifras obtenidas:

Naturaleza del colmenar	Colonias que han mantenido su reina		Colonias que han cambiado su reina	
	Número de colonias	Rendimiento medio kg/colmena	Número de colonias	Rendimiento medio kg/colmena
Pastoral	23	26	6	15
Pastoral	23	9	4	3
Sedentario	11	9	2	2,5
Sedentario	5	10	2	5
Reinas de un año	13	20,8	2	14,5
Reinas de dos años	14	21,9	5	20,1
Reinas de un año	15	27,4	4	32,4
Reinas de un año	12	32,8		
Reinas de dos años	8	31,2	2	20,5

▶ Conclusión

De una manera general, el rendimiento en miel disminuye la añada en que una colonia renueva naturalmente su reina.

2. INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CUADROS DE PUESTA EN PRIMAVERA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN VERANO (fig. 182) (ver también 5 y 6, capítulo 11)

Comparando en colmenas no divididas, el número de cuadros de puesta en primavera con el peso de miel recolectado en verano, se han obtenido, en el mismo año, las cifras siguientes:

	Número de cuadros de puesta	Número de colmenas	Rendimiento en kg de las diferentes colmenas	Media
Hyères Afueras	2	1		28,5
	3	4	33,5 - 28 - 32 - 34,5	32
	4	3	34-43-44	40,3
Hyères Los Maures	3	1		22
	5	1		22,5
	6	2	22,5 -25,5	24
	7	4	16,5 - 32,5 - 33,5 - 37	30
	8	5	31,5 - 32 - 32 - 35 - 40,5	34,2

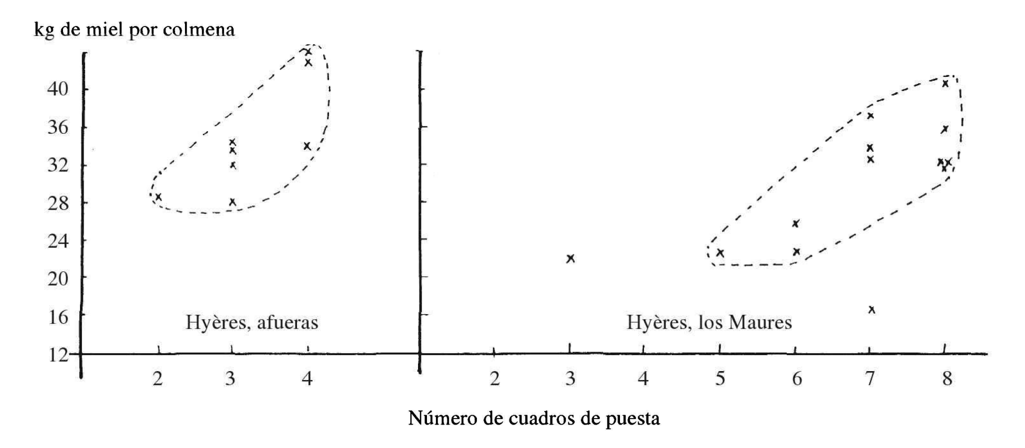


Fig. 192. **Relación de cuadros de puesta-producción de miel.**

▶ Conclusión

En un mismo colmenar, el rendimiento de miel es proporcional al número de cuadros de puesta que se cuentan en primavera.

Esta conclusión es válida cada añada. En el ejemplo elegido, el rendimiento en kilogramos de miel se obtiene multiplicando el número de cuadros de puesta a comienzos de marzo por 10 para el primer colmenar, por 4,5 para el segundo.

El apicultor conoce, pues, desde la inspección de primavera, el valor relativo de sus colonias para la producción de miel.

Debe utilizar este conocimiento para destinar a la producción de miel las colonias más capaces.

3. VARIACIONES ANUALES DEL RENDIMIENTO EN MIEL

a) Rendimiento de colmenas (incluidos los enjambres del año) explotadas en Provenza por el método habitual de conducción de colonias con alimentación estimulante en primavera:

Añadas testigo	Rendimientos medios en kg por colmena			
	Colmenar sedentario en Hyères 20 a 35	Colmenar trashumante (20 a 70 colonias)		
1	25		Hyères y Alto Var (Plan de Canjuers sobre lavanda fina)	Media = 8,5
2	9,5	3,5		
3	2	0		
4	5,5	12,5		
5	5	4		
6	10	29		
7	4	2,5		
8	6	12		
9	15	5,5	Hyères y Alto Var (Artignosc) sobre lavanda cultivada	Media = 16,2
10	5	21,5		
11	4	23		
12	12	21,5		
13	10	14		
Media	8,7			

b) Rendimientos en kilogramos de miel por colmena y año, en el colmenar trashumante, según que las colonias no hayan sido divididas en primavera o lo hayan sido:

Colonias no divididas		**Colonias divididas (método del abanico)**	
Número de colmenas	**Producción en kg**	**Número de colmenas**	**Producción en kg**
41	25	18	13,5
24	30	31	15

c) Rendimiento anual de miel en los colmenares sedentarios, colmenas divididas y no divididas.

Ejemplo para un mismo año:

	Colonias no divididas		**Colonias divididas**	
	Número de colmenas	**Rendimiento en kg**	**Número de colmenas**	**Rendimiento en kg**
Primer colmenar	4	10,25	7	4
Segundo colmenar	5	10,25	7	2

► **Conclusiones**

1. La media del rendimiento de miel por colonia varía según las añadas entre amplios límites (de 0 a 29 kg en nuestros ejemplos).

2. La división intensiva de las colonias trashumantes o sedentarias en primavera divide su rendimiento de miel por dos (esta última conclusión, a veces, es invalidada por los resultados presentados al final del capítulo 16).

Precisemos —pues es indispensable— que las colmenas divididas consideradas aquí han dado enjambres cuya producción no ha sido contabilizada en la colmena madre.

(Ver también otros rendimientos al final del capítulo 16).

4. VARIABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE DIFERENTES PLANTAS MELÍFERAS

Orden de magnitud resultante de impresiones generales de varios orígenes de miel, sin medidas precisas:

Plantas apícolas en el orden de su estación de producción	Número de años sobre 10		
	Muy buenos	Buenos	Malos o nulos
Brezo blanco		3	7
Colza	4	4	2
Acacia	3	3	4
Tomillo		1	9
Praderas de montaña	3	3	4
Girasol	3	3	4
Lavanda fina + ajedrea	2	3	5
Lavandín	3	5	2
Abetos: Alsacia y Alto Loira	2	2	6
Jura y Saboya	2	1	7
Calluna	1	2	7
Romero en otoño, madroño	1	1	8

5. EFECTO DE LA LIMPIEZA DE LAS ALZAS SOBRE EL PESO DE LAS COLONIAS

Una parte de las colonias del colmenar de Apier recibieron, el 18 de septiembre, dos alzas para limpiar, que fueron retiradas el 12 de octubre.

Otra parte de las colonias no recibió alzas para limpiar.

Pesadas antes de la puesta y después de la retirada de las alzas a limpiar, dieron los resultados siguientes:

	Aumento de peso		
	Número de colonias	Total	Por colonia
Han recibido 2 alzas para limpiar	26	29	1,115 kg
No han recibido alzas para limpiar	14	9	0,642 kg
Diferencia			0,473 kg

► Conclusión

La limpieza de los cuadros después de la extracción de la miel en otoño, a pesar del aumento de volumen de las colmenas durante veinticuatro días, ha hecho ganar peso a las colonias.

CAPÍTULO 14

Polen, cera, veneno, propóleo, hidromiel, etc.

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Observar con la lupa binocular y al microscopio los estambres, sus anteras, los sacos polínicos y los granos de polen.

¿Qué especies florales visitan las abejas para extraerles polen?

¿Cómo opera la pecoreadora de polen, movimientos de mandíbulas, de las patas?

Examinar las bolitas de polen transportadas por las abejas: volumen, color. Determinar la frecuencia de los aportes según la hora del día y la estación.

Ver una trampa cazapolen, instalarla delante, encima o debajo de una colmena; observar el paso de abejas a través de la reja.

Medir la eficacia de una trampa, el rendimiento diario de una colmena, las variaciones de una colmena a otra, de un día a otro, de una estación a otra.

Recolectar, limpiar y secar el polen. Comprobar su pérdida de peso, con pesadas antes y después del secado, prepararlo con vistas a la venta. Apreciar el polen seco.

Obsérvese la secreción de cera: abejas en racimo hacen crecer los panales mediante cera clara. Observar las láminas de cera estampada: color, dimensión de las celdas. Contar las celdas por 10 cm de longitud, contar las láminas por kilo de cera.

Observar las escamas de cera entre los restos caídos sobre los pañales destinados al control de varroa.

Fundir los panales viejos en el cerificador solar o en agua o al baño María con un poco de agua.

Prensar los residuos calientes.

Recoger el propóleo de una colmena poblada desde hace mucho tiempo; observar su color, su olor, su consistencia; disolver en alcohol; conservarlo al abrigo de la luz.

Intentar hacer germinar semillas o tubérculos en presencia de propóleo.

Preparar hidromiel: mezclar agua y miel en las proporciones de dos tercios y un tercio en peso, respectivamente; dejarlo fermentar o esterilizar y aportar levaduras. Después de la fermentación, trasegar, catar, embotellar.

Observar las levaduras al microscopio.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

La miel no es el único producto de la colmena. Según las técnicas aplicadas, la situación geográfica del colmenar y las circunstancias económicas, el apicultor también saca de sus colonias polen, cera, propóleo, veneno, jalea real, reinas, enjambres, paquetes de abejas y extracto de larvas. A veces, también alquila sus colmenas para favorecer la fecundación de las flores. Algunos apicultores fabrican hidromiel.

1. El polen, producto de la colmena

1.1. Generalidades [1]

1.1.1. *Origen (figs. 84 y 86)*

Los granos de polen están encerrados en los sacos polínicos de los estambres. De tamaño y forma variables, son transportados sobre otras flores, bien por el viento (pólenes ligeros), bien por los insectos (pólenes pesados). Las abejas aseguran la fecundación del 50 al 60% de las especies vegetales: árboles frutales, melones, alhelíes, salvias, etc.

1.1.2. *Composición*

Para comprender bien la composición del polen recogido por las abejas, hay que recordar que ellas recubren el polen de las flores con una mezcla de sustancias que regurgitan de su buche y de sus glándulas.

El polen contiene:

— agua: 10% como media sobre la flor, entre 10 y 40% para el polen de trampa y 4% sobre el polen seco;

[1] El polen, materia prima, capítulo 6; La polinización, capítulo 4.

— prótidos, 11 a 35%, entre ellos 19 aminoácidos de los que los más dominantes son los siguientes: ácido glutámico, ácido aspártico, y después la leucina y la lisina...; glúcidos (azúcares, almidón, celulosa, pectina, lignina...): 20 a 40%;
— lípidos (materias grasas, ácidos grasos):, 1 a 20%; pocos en los pólenes anemófilos, más en los entomófilos;
— materias minerales (K, Na, Ca, Mg, N, P, S, Al, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti, Zn...): 1 a 7%;
— resinas y esteroles;
— materias colorantes;
— vitaminas A bajo forma de caroteno (provitamina A), B que forman la mayoría, C, D, E;
— enzimas, y en particular las depositadas por las abejas en la confección de las bolitas;
— antibióticos;
— antioxidantes y fermentos; etc.

El polen fresco tiene una densidad 0,7, que después de la deshidratación se aproxima a 0,65.

1.1.3. *Valor terapéutico*

La acción del polen sobre el organismo humano ha sido estudiada muy especialmente desde 1950. Numerosas comunicaciones científicas relativas al polen afirman que sus efectos beneficiosos son muchos y bien definidos. CHAUVIN y LENORMAND los clasifican así:

a) Acción reguladora de las funciones intestinales en el caso de los enfermos que padecen estreñimiento crónico, o por el contrario, diarreas crónicas de origen interno, resistentes a los antibióticos.

b) En el caso de niños anémicos, el polen provoca una elevación rápida de la tasa de hemoglobina en la sangre.

c) El polen también conlleva un rápido incremento del peso y de las fuerzas en los convalecientes, y es un notorio euforizante.

El efecto del polen sobre las funciones intestinales, sobre la composición de la sangre (mayor concentración de glóbulos rojos, blancos y azúcar) y sobre el estado de ánimo tienen como consecuencia un mejor apetito, una recuperación del peso y fuerzas, una mejora en el crecimiento en el caso de niños deficientes o enclenques, una actividad cerebral estimulada y mejorada; en una palabra, un mejor estado general.

En los animales activa el engorde, acrecienta la fecundidad y retarda la aparición de cáncer.

Parece aportar una sustancia catalítica, es decir, que aumenta la eficacia de la ración.

En resumen, el polen tonifica, estimula, reequilibra y desintoxica.

Todas las ventajosas propiedades del polen recolectado por las abejas parecen provenir de un antibiótico muy activo sobre las bacterias intestinales patógenas y de un activador del crecimiento que provoca una fuerte hiperglucemia en los ratones. La actividad antibacteriana del polen está, como la de la miel, ligada a su contenido en glucosa oxidasa.

Para más detalles, se podrá ver, entre otros, el sitio Internet: www.pollenergie.fr

Un nuevo derivado, el autolisato de polen, parece un producto con porvenir.

1.2. Producción de polen

1.2.1. *Ideas básicas*

El apicultor que desee apropiarse de una parte del polen recolectado por sus abejas debe conocer los aspectos biológicos del trabajo de las pecoreadoras de polen. Un buen estudio completo sobre este tema es la tesis de Jean LOUVEAUX; de ella tomaremos las nociones esenciales, útiles a los apicultores productores de polen. El comienzo de la explotación del polen en Francia y en el mundo es obra del sabio Rémy CHAUVIN, que dirigió la estación de investigación de Bures-sur-Yvette antes que Jean LOUVEAUX.

1.2.1.1. Colonias favorables

Si las condiciones exteriores permiten la salida de las obreras, la cantidad de polen recolectado cada día es, según LOUVEAUX, proporcional a la superficie de pollo abierto.

Ahora bien, hemos comprobado que las colonias capaces de producir más miel son, salvo enjambrazón, las más ricas en puesta en primavera. Se deduce, pues, que las colmenas más aptas para la producción de polen son también las mejores productoras de miel (LOUVEAUX no lo cree así).

LAME recomienda colocar las trampas en las colonias fuertes, pero no en las colmenas muy populosas en las que la superficie de puesta se encuentre en regresión o progrese menos que en la de otras colonias durante el tiempo que permanezcan las trampas colocadas.

Una recolección nula o escasa denuncia una anomalía: inspeccionar la colmena.

1.2.1.2. Época, plantas poliníferas y condiciones meteorológicas

La época de recolección de polen por las abejas corresponde no tanto al tiempo en que hay flores capaces de producirlo como a la presencia de pollo abierto. En el litoral mediterráneo, las abejas recogen polen todo el año. Sin embargo, el período de la gran recolección coincide con la época de floración del brezo blanco, en marzo: polen gris,

de las jaras (jara algodonosa, jara de Montpellier y jara de hoja de salvia), en abril: polen amarillo-naranja de las encinas (alcornoques y encinas) y de los arbustos del maquis, en mayo. Algunos años, los aportes de polen pueden bloquear parcialmente la puesta en el litoral del Var.

En la región parisina, para no debilitar la colmena por una carencia de polen, conviene no colocar trampas en el momento de la floración del avellano y de los sauces, sino más tarde, entre el 5 y 10 de abril, para aprovechar el período más favorable situado entre el 20 de abril y el 10 de mayo.

Los factores meteorológicos del pecoreo influyen en la recolección del polen. El viento la estorba tanto como la lluvia o una baja temperatura. Por debajo de 10 °C las abejas no recogen polen.

1.2.1.3. Variaciones cualitativas

El número de plantas de las que las abejas recogen polen es relativamente pequeño. A este respecto, las abejas meridionales frecuentan un reducido número de especies, mientras que las de la cuenca parisién extienden sus esfuerzos a un elevado número de plantas diferentes.

Cada colonia se comporta de una forma particular. Fuera de la floración de las jaras, es fácil comprobar que los cajones de las trampas cazapolen de un mismo colmenar contienen bolitas de clases diferentes: mientras que una colonia solamente recolecta polen blanco, su vecina recoge granos amarillos y una tercera reúne bolitas negras en su mayor parte.

1.2.1.4. Variaciones cuantitativas

El mismo día, en un colmenar poblado de abejas provenzales, las cantidades de polen recolectado variaron, según las colonias, en la proporción de uno a diez.

Durante las jornadas más favorables, las mejores colmenas han producido, en polen fresco, 150 g en Hyères, 300 g en Bormes-les-Mimosas (a 15 km de Hyères), hasta 500 g en el Yonne.

La producción diaria media por colmena cambia según la época del año: en Hyères resulta ser de 30 a 40 g en abril-mayo, de 10 g entre junio y octubre (ver final del capítulo). En total, en un año, estimamos que una colonia reúne en Hyères 40 kg de polen, de los que el 10% son retenidos por la trampa, lo que hace que el apicultor pueda esperar un rendimiento de 4 kg por colmena y por año si deja sus trampas todo el año, o de dos a tres kilogramos si aprovecha solamente el período más favorable, en marzo, abril y mayo.

En el monte bajo de jara algodonosa de Gard, colonias Dadant han dado en Lavie aproximadamente 5 kg de polen fresco en 40 a 50 días, es decir, 110 a 120 g, por colmena y día con diferencias de 0 a 600 g.

En Montfavet, cerca de Avignon, entre marzo y octubre, las colmenas han dado una media de 11 kg de polen pero muy poca miel.

En la región parisina el rendimiento en polen es del mismo orden que en el Var: de 2 a 3 kg si las trampas permanecen de dos a tres meses en las colmenas.

Los productores de polen han observado, sin conocer la razón, diferencias de rendimiento de normal a doble entre dos asientos distantes algunos kilómetros.

Es difícil detectar los mejores períodos de recolección de polen; en este dominio, la experiencia es la principal base para tomar decisiones.

Eligiendo las colonias y los lugares es posible conseguir, en dos meses, 4, 5 e incluso 6 kg por colmena.

1.2.1.5. Algunas cifras

Las abejas llevan el polen a su colmena sobre todo por la mañana, antes de las diez o las once. El peso de una bolita varía, según LOUVEAUX, de 4 a 10 mg, la carga (dos pelotitas) de una obrera es de alrededor de 15 mg y la duración de un vuelo de pecorea de polen de tres a quince minutos.

1.2.1.6. Inconvenientes de la colocación de las trampas de polen

A la reducción de la superficie del pollo en las colmenas provistas de una trampa se añade –es su consecuencia– una disminución del rendimiento en miel, que hemos reconocido y que LAVIE estima que es del orden del 25 al 30%.

CHAUVIN y LOUVEAUX, en Bures-sur-Yvette, no han constatado la acción desfavorable de las trampas de polen sobre el rendimiento en miel.

Por tanto, no generalicemos: el interés de la recolección del polen varía de una a otra región. Por consiguiente, informarse, probar y estudiar el mercado antes de orientar un gran número de colonias hacia la producción de polen; la recolección de la miel podría verse afectada.

1.2.2. *Las trampas de polen*

La abeja acumula en su colmena una cantidad de polen superior a sus necesidades inmediatas, por lo que el apicultor puede, por medio de aparatos especiales, las trampas de polen, apropiarse de una parte del botín reunido por las pecoreadoras de polen.

En la colmena privada de una parte de su polen, la demanda interior se hace más imperiosa; las abejas de vuelo, encargadas de aportar aquello que falta, aumentan de número con el fin de compensar, con los nuevos aportes, el polen capturado por la trampa.

1.2.2.1. Principio en que se basa la trampa

En principio, una trampa está constituida esencialmente por una rejilla vertical con mallas de 4,5 mm, es decir, suficientemente anchas como para que una obrera las atraviese y lo bastante estrechas como para desprender las bolitas de polen pegadas en la cara externa de las patas posteriores.

Bajo la rejilla vertical, un tamiz horizontal con mallas de 3 mm deja pasar el polen a un cajón que lo recoge. El apicultor recoge periódicamente el contenido del cajón.

Si las rejillas retuvieran todo el polen, las abejas no podrían alimentar correctamente a su pollo y la colonia se debilitaría en poco tiempo. Las rejillas se construyen de forma que solamente una parte del polen sea retenida, de aquí la noción de eficacia de las trampas.

1.2.2.2. Eficacia de las trampas

Para saber lo que una trampa retiene:

a) colocarse muy cerca de la piquera, ligeramente al costado, para no molestar el movimiento de las pecoreadoras;

b) vaciar el cajón; después, colocarlo en su sitio;

c) contar el número de abejas portadoras de polen que penetran en la colmena;

d) cuando 100 proveedoras de polen han atravesado la piquera con su carga en las patas, es decir, cuando 200 bolitas han sido acarreadas, retirar el cajón y contar las pelotitas que se encuentran en él. Si 20 pelotitas han caído en el cajón, la eficacia de la trampa es (20/200) × 100 = 10%;

e) repetir varias veces estas operaciones y hallar la media de los porcentajes obtenidos.

1.2.2.3. Diferentes tipos de trampas (fig. 183, foto 10)

Los tipos de trampas caza polen son numerosos: unos tienen rejilla vertical, otros horizontal; describiremos únicamente los primeros. Según la posición de la rejilla con respecto a la colmena, se distinguen:

a) trampas de entrada colocadas delante de la piquera habitual;

b) trampas bajeras (o inferiores) instaladas bajo el cuerpo, en el lugar del tablero de fondo de la colmena;

c) trampas encimeras (o superiores) colocadas en lugar del cubridor, sobre el cuerpo o sobre el alza.

En los dos primeros tipos, la entrada de las abejas tiene lugar por la base de la colmena, como si no estuviera la trampa. En el cajón, obligatoriamente cerca del suelo si las colmenas no están elevadas sobre soportes, el polen se humedece rápidamente con riesgo de enmohecer, lo que obliga a una recolección diaria en tiempo lluvioso, agachándose.

Con trampa encimera la piquera de abajo será obturada. Las pecoreadoras que encuentran la puerta cerrada trepan por la colmena, descubren la entrada superior y, en menos de una jornada, adquieren el hábito de entrar y salir por la parte de arriba.

Si la colmena que recibe la trampa encimera está rodeada de otras colmenas abiertas por abajo, las pecoreadoras derivan, de la colmena que recibe la trampa, hacia las

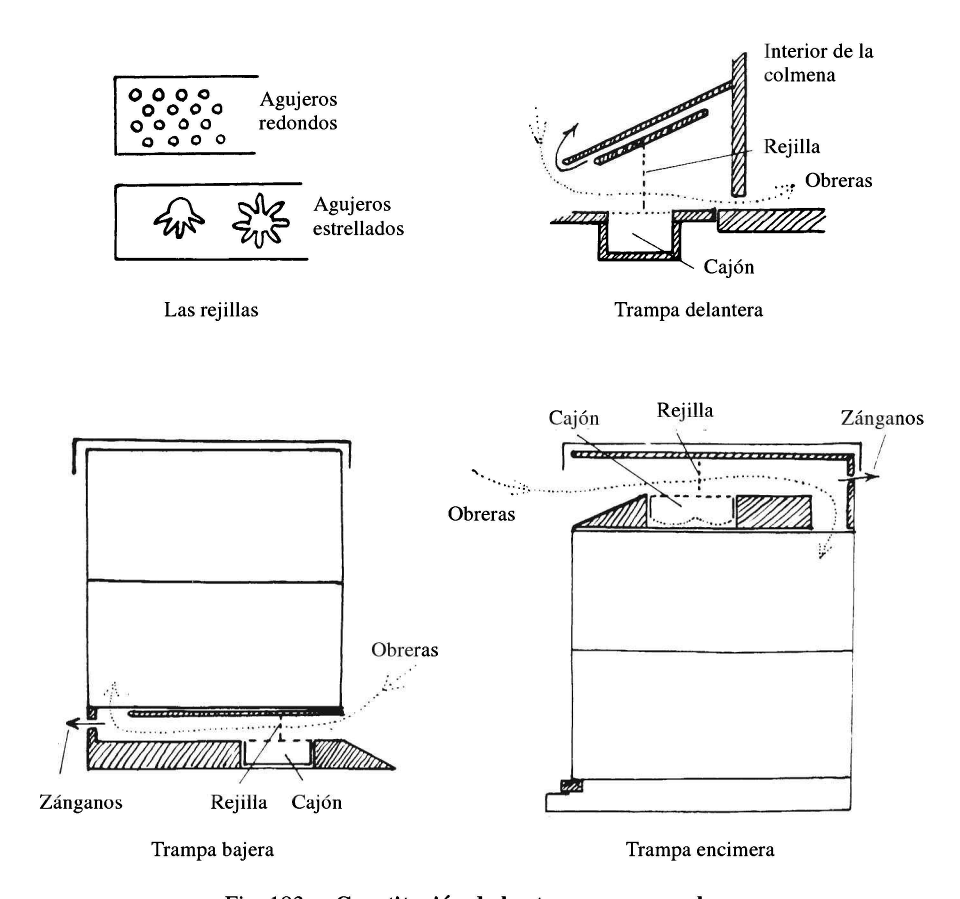


Fig. 183. **Constitución de las trampas cazapolen.**

colonias más próximas, falseando el rendimiento en miel y polen de las colmenas afectadas.

Las trampas encimeras han causado en Hyères, sobre muchas Langstroth de tres cuerpos, un accidente bastante grave. Las pecoreadoras, habituadas a salir por abajo, se han agolpado en la colmena contra el listón que cierra la piquera y, por millares han muerto asfixiadas, a pesar de la amplia abertura de la trampa, en lo alto de la colmena. Para evitar semejante contratiempo, conviene colocar las trampas antes del pleno desarrollo de las colonias. Ninguna asfixia ha sido comprobada en las Langstroth de dos cuerpos.

Una técnica que evita las asfixias consiste en hacer girar la colmena 180° alrededor de un eje vertical y colocar la trampa encimera sin rejilla. Las pecoreadoras salen entonces libremente por la piquera colocada atrás y abajo, vuelven, no encuentran la entrada en su antiguo lugar, trepan por la colmena, alcanzan la abertura de la trampa de polen y penetran en la colmena. Dos días después, cuando las abejas han adquirido el hábito de entrar por arriba, se coloca la rejilla de la trampa.

Las trampas encimeras, a pesar de los inconvenientes citados, tienen grandes ventajas: fácil colocación; cajón alejado del suelo, en el que el polen se guarda intacto durante ocho días o más; recolección cómoda, pero, contra toda lógica, el polen resulta menos limpio que el de las trampas bajeras.

Las trampas también se diferencian unas de otras por su rejilla, cajón y precio.

Las rejillas, en metal oxidable o inoxidable o en material plástico, están provistas de orificios cuadrados, redondos o estrellados (fig. 183). Algunas rejillas sobrepasan su papel, consistente en hacer caer al cajón una parte del polen recogido por las obreras; los bordes de los agujeros rasgan las alas de las pecoreadoras y arrancan un número impresionante de patas, especialmente de patas posteriores.

Los ensayos del laboratorio de investigaciones apícolas del INRA en Montfavet han probado que:

— los agujeros redondos son preferibles a los estrellados,
— una sola línea de agujeros perturba la puesta,
— de seis a nueve filas de orificios reducen la recolección,
— las rejillas con tres filas de agujeros parece que dan los mejores resultados.

Las rejillas impiden el paso de los machos. Los zánganos que no pueden atravesar la reja mueren en la colmena, sobre la malla horizontal que recubre el cajón, si las trampas no han sido provistas, en la parte opuesta de la piquera, de un grueso agujero de salida. Rápidamente, las obreras descubren esta salida y la utilizan con preferencia al paso a través de la rejilla. Esto resulta tolerable para algunas pecoreadoras, pero no para muchas, por lo que periódicamente es necesario cerrar la piquera de zánganos durante varios días.

La rejilla es fija. En ciertas trampas puede, deslizándola por una hendidura practicada en el costado, ser retirada. No parece que el productor de polen tenga interés, como se ha creído, en retirar de vez en cuando la rejilla de sus trampas para que las abejas se aprovechen de todo su polen. Con trampas eficaces al 10%, la recolección prosigue sin inconvenientes apreciables y sin interrupción durante un mes o dos.

Los cajones son de madera o metal. Su fondo entero o calado es llano o cóncavo. La capacidad del cajón debe permitir que, en lo más fuerte de la recolección, no sea necesario visitar las trampas más de dos o tres veces por semana. A veces, el polen cae en la corredera por la que se desliza el cajón, es arrastrado al fondo y aplastado por el movimiento del cajón; a la larga se humedece y enmohece. Este inconveniente, que el apicultor debe conocer para no verse sorprendido, no existe en todas las trampas.

1.2.3. *Colocación y retirada de trampas*

Las colmenas más ricas en puesta, las que se destinan a la producción de miel, son las indicadas para obtener polen en primavera. Si es preciso se llevarán a las colinas llenas de jaras, cerca de bosques de alcornoques, o a cualquier otro lugar polinífero no demasiado alejado del domicilio del apicultor.

La colocación de las trampas perturba la orientación y el comportamiento de entrada y salida de las pecoreadoras: así, con el fin de evitar la deriva de las abejas de colonias provistas de una trampa hacia las colmenas que no la tienen, o compensar sus efectos, las trampas serán colocadas el mismo día sobre todas las colmenas de un colmenar. Como siempre, para un trabajo que se quiere sea rentable, es necesario utilizar un solo modelo de trampa.

Las obreras se habitúan más fácilmente a la presencia de una trampa si, como ya hemos señalado, se la coloca sin rejilla. Cuarenta y ocho horas más tarde, cuando las pecoreadoras conocen el trayecto a seguir, se coloca la rejilla y la trampa comienza a funcionar.

En el litoral mediterráneo las trampas se instalan a partir del comienzo de la floración de las jaras, de finales de marzo a comienzos de abril. Si las colonias están necesitadas de polen, es necesario retardar la colocación. Después de dos meses de uso, cuando los rendimientos decaen, las trampas serán retiradas simultáneamente, limpiadas, preservadas de la oxidación de sus partes metálicas y ordenadas hasta el año siguiente. Es útil pintarlas exteriormente.

1.2.4. *Recolección*

El apicultor vacía periódicamente sus cajones: todos los días, en tiempo húmedo, en determinados modelos de trampas bajeras o delanteras; cada dos o tres días, en las trampas encimeras; una vez por semana, en tiempo seco, si el mistral o el frío frenan la pecorea.

El polen de los cajones está húmedo e impurificado por la mezcla de patas, alas, cadáveres de abejas, larvas de tiña, etcétera.

Los cajones se vaciarán en una caja rígida o en un saco de plástico, se limpiarán someramente y serán colocados en su sitio. Toda anomalía: muy bajo rendimiento, presencia de cadáveres por micosis, de larvas de tiña, de patas arrancadas, informa sobre la actividad y estado sanitario de la colonia, así como sobre el funcionamiento de la rejilla.

Un litro de polen fresco pesa 0,7 kg; un kilo de polen fresco ocupa un volumen de 1,4 litros.

1.2.5. *Conservación*

El polen fresco contiene del 30 al 40% de agua. A temperatura ordinaria fermenta o se enmohece. Sus proteínas, grasas y glúcidos se degradan rápidamente. Para conservarlo, hay que enfriarlo, o mezclarlo con azúcar o secarlo.

Tal como son recolectadas en las trampas, las bolitas de polen pueden ser conservadas en el congelador a – 20º C, o incluso en un refrigerador normal durante meses.

Esta técnica, válida para pequeñas o medianas cantidades, será precedida de una limpieza quitando los restos groseros, larvas fungosas, etcétera.

Una empresa, Pollenergie, comercializa polen fresco que conserva congelado en nitrógeno. La utilización del nitrógeno evita la fermentación del polen durante el transporte al cliente: este puede entonces conservar este polen en el congelador para poderlo consumir poco a poco. Este método patentado permite a esta empresa comercializar pólenes monoflorales de gran calidad. El polen consumido fresco conserva entonces todas sus propiedades alimentarias y sus cualidades para la salud.

Algunos mezclan el polen fresco con su peso en azúcar en polvo y recubren el conjunto con una capa de azúcar de un centímetro de espesor.

Para cantidades de polen importantes, tres operaciones sucesivas preparan la conservación. Son el secado, la limpieza y el almacenado.

1.2.5.1. Secado (fig. 184)

El secado del polen al aire y a la sombra le hace perder agua si el tiempo es seco (mistral) o se la da si es húmedo. Al sol, el secado es posible, pero se arriesga a perder propiedades terapéuticas. En Hyères, el polen freso recolectado con tiempo seco en las trampas encimeras pierde el 20% de su peso por secado al aire libre, lo que no es suficiente para evitar una alteración del producto. De cualquier forma, la desecación al aire no es ni bastante rápida ni bastante constante como para impedir los desarrollos microbianos, bacterianos o criptogámicos, peligrosos para el consumidor.

Por todas estas razones, se impone un secado artificial y rápido. En principio una corriente de aire cálido y seco atravesará finas capas de polen. Los secaderos se componen de tamices superpuestas en los que el polen es extendido en capas de menos de un centímetro de espesor. Una corriente de aire enviada por un ventilador sobre una resistencia se calienta y seguidamente pasa a través del polen. Un termostato, para no sobrepasar 40-45° C, y en ocasiones un absorbedor de agua, completan el secadero. La puesta a punto de aparatos prosigue. La desecación necesita de tres a quince horas; es suficiente cuando las bolitas no se adhieren unas a otras si se toma un puñado de polen en la mano.

Los secaderos deben llevar el porcentaje de agua del polen a menos del 10%.

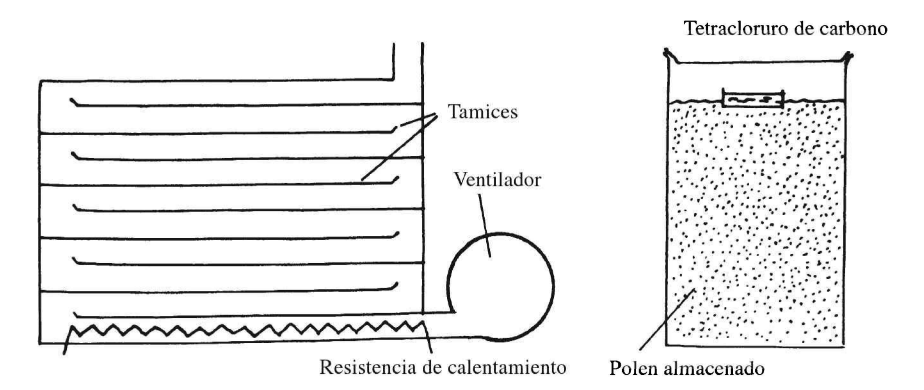


Fig. 184. **Secado y almacenado del polen.**

1.2.5.2. Limpieza

El polen de ciertas trampas está limpio, pero lo más frecuente es que sea necesaria una limpieza.

La limpieza, en pequeños lotes, se realiza a mano con un pincel; es lenta y engorrosa. Para acelerar la operación se pueden atraer todas las patas y demás restos quitinizados mediante una placa de material plástico electrizado por frotamiento; después, separar las motas y despojos de ninfas mediante una corriente de aire soplante (secador del pelo) o aspirante.

Los especialistas emplean una aventadora, aparato destinado en el campo a la limpieza de los granos y de los que numerosos ejemplares han quedado disponibles después de la era de la segadora-trilladora y de las cooperativas de almacenamiento.

1.2.5.3. Almacenado (fig. 184)

El polen seco y limpio se aloja en los recipientes de miel, sacos de plástico o bidones. Se aconseja el embalaje al vacío. Como almacén está indicado un local seco y frío (por debajo de 15° C).

1.2.5.4. Enemigos

El polen, sustancia eminentemente nutritiva, tiene enemigos:

a) En primer lugar, la humedad permite el desarrollo de enmohecimientos blancos o verdes y agentes de fermentación. Estos enemigos transforman el polen en nocivo y por tanto, inutilizable.

b) Las larvas de la falsa tiña que se desarrollan en los cajones de las trampas mueren con el secado. Si las mariposas llegan a poner en lotes de polen insuficientemente seco, sus larvas evolucionan alimentándose de las bolitas.

c) Un ácaro, desconocido en Provenza, el *Carpoglyphus lactis,* desmorona las pelotas.

d) Un coleóptero, no específico, el *Sylvanus surrinamensis,* ha sido encontrado por vez primera en Hyères, en un pequeño lote de polen en el que, durante muchos meses, ha sido seguida su evolución.

Contra la humedad, los remedios preventivos son infantiles: desecación y recipientes herméticos. Contra los parásitos animales, los recipientes bien cerrados son suficientes si se está seguro de que el polen no contiene ni huevos, ni larvas, ni ninfas, ni adultos (fig. 184).

1.2.6. *Apreciación del polen*

Tanto para el productor como para el consumidor, es bueno conocer los caracteres ligados a las calidades del polen.

Hay que apreciar:

— la sequedad: apretadas en la mano, las bolitas no se aglomeran;
— la limpieza: no hay cuerpos extraños visibles a simple vista o incluso con lupa; no hay polvo: nuestro dedo introducido en la masa de polen no debe salir empolvado;
— el olor, agradable;
— el sabor: preferentemente azucarado.

1.3. Presentación y venta

Para la venta al por mayor no existe ningún problema especial de envasado. El apicultor que prepara el polen para su venta al detall lo aloja, después del secado y limpieza, en cajas de material plástico, cuya tapa cierre bien.

El polen se conserva bien en refrigerador entre 2 y 8° C.

El apicultor tiene el derecho de vender el polen (así como los otros productos de sus colmenas) como prefiera: a intermediarios, industriales o comerciantes, o directamente a los consumidores.

El polen se vende en bolitas. Hasta decisión en contra, parece que el productor tiene el derecho, para homogeneizar el producto, de molerlo. Para pequeñas cantidades es suficiente un molino eléctrico de café.

Probablemente no está permitido al apicultor no industrial mezclar su polen con azúcar para mejorar su gusto o con pastas para hacer cremas de belleza.

Los recipientes destinados a la venta llevarán (ver capítulo anterior):
— el nombre o la razón social y la dirección del productor;
— la indicación de la naturaleza del producto: por ejemplo, polen de abejas, con o sin calificativo de flores o de región: de jara, de los Maures, etcétera;
— el peso neto y no el peso bruto y la tara;
— la indicación: consumir antes del... (sin límite legal). Aconsejamos dos años después de la recolección.
— el origen de fabricación.

1.4. Precio

Para los pólenes secos, las calidades, consideraciones comerciales aparte, deberían explicar las diferencias de precio de los pólenes franceses: 6 euros el kilogramo al por mayor, el doble al detall.

Los pólenes extranjeros, de Hungría, Chipre, Chile, Argentina, los de España especialmente, compiten con los pólenes franceses.

Los pólenes frescos congelados se venden entre 13 y 19 euros por 250 gramos.

1.5. Empleo del polen (según Alin CAILLAS)

El polen se consume en estado natural, en bolitas, pulverizado o diluido en agua, solo o mezclado con mantequilla, confitura o miel, o con azúcar en proporción del 50 al 100% de su peso.

La dosis normal es de alrededor 20 g por día para adultos, de 7 g para niños.

Una cucharada de café bien llena contiene 8 g de polen; una cucharada sopera 24 gramos.

El momento más favorable para tomar el polen parece ser por la mañana, en ayunas, un cuarto de hora antes del desayuno.

El apicultor que sirve directamente a particulares complacerá a sus clientes mandándoles el folleto del excelente divulgador que era Alain CAILLAS, *Les vertus merveilleuses du pollen* (Las maravillosas virtudes del polen), donde están reunidos, en forma agradable de leer, todos los datos sobre la composición, efectos y empleo del polen, alimento milagroso.

Señalemos que el polen entra en la composición de algunos ungüentos para ponerse moreno.

Añadido al jarabe de alimentación de las abejas, el polen seco y congelado da, al parecer, mejores resultados que el polen fresco simplemente congelado.

La investigación de nuevas salidas se orienta hacia la alimentación de pollitos y otros pájaros.

2. LA CERA

2.1. Origen

Es la sustancia grasa segregada por las glándulas cereras de las obreras jóvenes. Las escamas de cera, de color blanco, son producidas al nivel de los espejos de esternitas situados en la región ventral entre los anillos del abdomen. Las abejas de 15 días de edad son las más aptas para produir la cera.

Las escamas de cera son laminillas transparentes, con 1,5 mm de longitud y 1 mm aproximadamente de ancho.

Las obreras las sacan al nivel de las placas cereras con sus mandíbulas y las trituran incorporándoles sustancias glandulares, en particular de las glándulas mandibulares.

La cera es utilizada por las abejas como material de construcción de las celdillas de su nido. Naturalmente, cuando construyen un panal, forman una cadena cerera pegándose unas con otras sobre el soporte a partir del cual quieren construir el panal. Allí utilizarán la cera que segregan para elaborar un inicio y después un panal completo de un color casi blanco.

Las laminillas de las celdas se transforman en una maravilla de regularidad. El panal estirado se colorea progresivamente de amarillo y después de pardo más o menos oscuro con los años.

2.2. Interés actual

En los tiempos de las colmenas fijas, la cera era un importante producto del colmenar. En la actualidad, con el uso de hojas enteras de cera estampada y el reempleo de los panales estirados después de la extracción de la miel, la producción de la cera equilibra las necesidades de un colmenar ordinario o las sobrepasa ligeramente. No es suficiente para un productor de enjambres sobre cuadros y de colmenas pobladas.

Su valor comercial ha disminuido mucho desde la divulgación de las ceras sintéticas en la industria.

2.3. Factores de la secreción

La secreción de la cera está sometida a la acción conjunta de los cuatro factores siguientes:

a) Presencia de abejas, según ROESCH, de doce a dieciocho días de edad; más jóvenes según LINDAUER.

b) Temperatura de 33 a 36 ° C en el grupo de cereras.

c) Alimentación copiosa. Para segregar un kilo de cera, las obreras consumirían entre 4,3 y 26 g de miel.

d) Necesidades de la colonia.

En período de abundancia, la secreción es activa; en tiempo de carestía es nula. Sin embargo, las abejas pueden construir celdas y opercular sus larvas en ausencia de miélada empleando materiales procedentes de los panales existentes.

Los enjambres son muy rápidos para producir y construir los panales de su nueva habitación.

► **Consecuencias**

La construcción de panales le crea dos problemas al apicultor:

Primero, necesita panales estirados, nunca tiene demasiados.

Para obtenerlos, no olvidar hacerlos estirar cuando una fuerte mielada facilita su construcción.

Después, la construcción de un panal cuesta cara en el plano fisiológico a la colonia y, por tanto, al apicultor.

Importa, pues, recuperar lo más posible la cera (viejos panales, opérculos) y dar a las abejas láminas estampadas enteras y bastante gruesas para que les permitan cons-

truir más estirando la cera aportada por el apicultor que transformando la miel en cera de secreción.

2.4. Producción de un colmenar

Procedente de los opérculos se obtienen de 1 a 1,5 kg de cera por 100 kg de miel extraída. Los panales rotos por el extractor y los viejos reformados dan otro tanto.

2.5. Composición, propiedades, usos

La cera es una mezcla de sustancias grasas. Desde el punto de vista químico, los componentes mayoritarios son los lípidos: hidrocarburos, ésteres y ácidos que tienen un número elevado de átomos de carbono.

Además de lípidos, la cera de abejas contiene una flavona y alcoholes con elevado número de átomos de carbono.

La cera de abejas funde a 64° C, aproximadamente. Su densidad es de 0,95.

Forma parte del encáustico (cera + esencia de terebentina) y del betún. El apicultor confía su cera a un industrial que la depura y la transforma en láminas de cera estampada.

2.6. Precio

En 2004 por kg:
- Fundición de viejos panales: 0,50 a 0,75 € según la cantidad
- Fundición de opérculos: 0,4 a 0,7 € según la cantidad
- Estampado a granel: 1,5 a 2,5 € según la cantidad
- Cera en panes: 5 a 8 € según la cantidad
- Cera estampada, al detall: 5,5 a 9,5 € según la cantidad y calidad.

2.7. Recolección de la cera por el apicultor (fig. 185)

Si el apicultor recuperara toda la cera segregada por sus abejas, podría, con su venta, reconstituir cada año los panales rotos o demasiado viejos.

Desgraciadamente, los aparatos más perfeccionados no extraen más que una pequeña parte de la cera de sus brechas (panales viejos). Las materias extrañas: capullos de las ninfas, polen, restos diversos, se comportan como esponjas: se empapan de cera fundida y no restituyen sino una pequeña parte, a pesar de un enérgico prensado.

El aficionado emplea el cerificador solar, caja con tapa de cristal (doble acristalamiento) conteniendo una cubeta cerrada por una malla fina. Los panales viejos, colocados sobre la malla, sueltan, por exposición al sol, una cera de primera calidad.

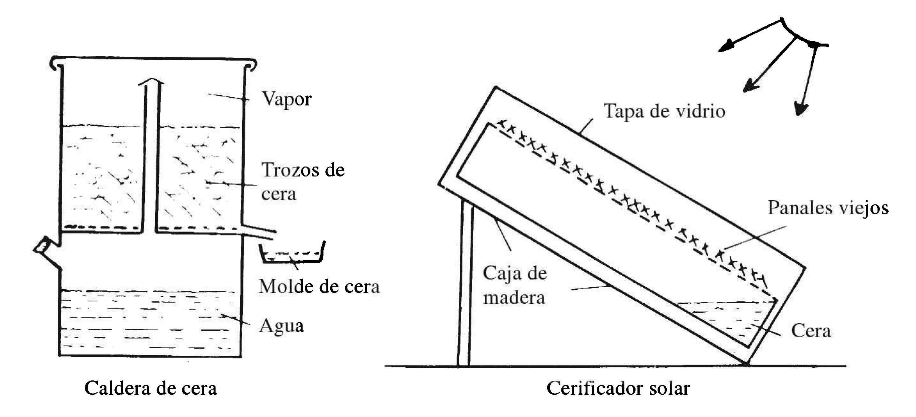


Fig. 185. **Esquemas del material para recolectar la cera.**

En los cerificadores bien concebidos, la cera vierte directamente en los moldes. Montado sobre un pivote, el cerificador puede orientarse fácilmente de cara a los rayos solares.

La caldera de cera tiene una actuación más rápida: los opérculos o los viejos panales son introducidos en un recipiente colocado encima de una caldera cuyo vapor los atraviesa; la cera fundida se desliza a los moldes. Los restos de la caldera, pasados por la prensa cuando aún están calientes, liberan una nueva cantidad de cera.

Las prensas manuales, de modelo grande o pequeño, retiran menos cera que las prensas hidráulicas. Estos últimos aparatos, capaces de alcanzar presiones del orden de 100 a 300 kg por centímetro cuadrado, son muy caros.

Las operaciones se desarrollan como sigue: cuando el agua caliente ha arrastrado toda la cera que es capaz de liberar, los restos de la caldera son vertidos en espuertas (sacos de esparto), que se apilan sobre el plato de la prensa y se riegan con agua hirviendo durante el prensado. Por reposo de la mezcla obtenida por prensado, la cera fundida se reúne encima del agua. Una filtración a través de una manga de nylon desembaraza a la cera fundida de los principales desechos que la acompañan.

Esta cera vertida en moldes de chapa da por enfriamiento —lento para evitar las grietas— panes, forma comercial de la cera de abejas.

La fundición de cera, trabajo largo, pesado y sucio, desanima a numerosos apicultores. Los aficionados, los semiprofesionales e incluso los profesionales encuentran más sencillo enviar a un industrial los panales viejos y pagar la extracción y estampado de su cera (a destajo).

De hecho, en lugar del viejo panal, el cerero remite al apicultor una lámina de cera estampada de las mismas dimensiones que el panal.

Los panales viejos también pueden venderse a criadores de larvas de tiña para cebos de pesca.

La cera de opérculos se recupera fácilmente con el fundidor de opérculos. En este aparato, los opérculos caen sobre una rejilla calentada (eléctricamente o por vapor) a alrededor de 80° C, la cera funde y, con la miel, pasa y cae a la cuba, en la que se superponen: miel (abajo), impurezas y cera, que en las cercanías de la rejilla permanece fundida mientras la miel no sobrepasa 30° C. Dos sifones mantienen el nivel de estos dos productos que salen separadamente (miel recalentada ligeramente, panes moldeados).

El fundidor de opérculos es aconsejable si se extraen, al menos, 1.000 kg de miel por día. Por debajo de esta cantidad, el aparato funciona mal.

También existen prensas de opérculos muy eficaces, artesanales o industriales, para extraer la miel de los opérculos. La cera obtenida puede ser tratada después en el fundidor de cera.

2.8. Cera estampada

Las dimensiones de las celdas hexagonales de las ceras estampadas comerciales van, en general, de 5,3 a 6 mm de diámetro, pero este diámetro cambia según el sentido de la medida, de forma que los hexágonos están lejos de ser regulares.

En un kilo de cera estampada de espesor medio, entran 13 láminas de formato Langstroth.

Ha surgido un problema con la utilización de acaricidas en las colmenas: la acumulación de estas sustancias en la cera —que desempeña el papel de una verdadera esponja— que puede contener concentraciones importantes y llegar a ser tóxica para las larvas de abejas. Por ello, se recomienda utilizar la cera de opérculos que contiene menos pesticidas que la cera de brechas, alrededor de las cuales se realizan generalmente los tratamientos. Los cereros comercializan también una cera denominada «biológica» para responder a la demanda por parte de los apicultores de láminas de ceras sin pesticidas.

2.9. Otras aplicaciones de la cera

La cera de abejas se utiliza en cosmetología en la fabricación de cremas o ungüentos, debido a sus propiedades bacteriostáticas, emolientes, antiinflamatorias y cicatrizantes de varios de sus componentes.

En la industria, la cera sirve para fijar los perfumes,

2.10. Sucedáneos

Durante largo tiempo, ninguna cera o materia plástica podía reemplazar perfectamente a la cera de abejas en el nido de cría.

Las nuevas experiencias prueban que ciertos sucedáneos son muy bien aceptados por las abejas, tales como la cera microcristalina o ciertas mezclas de ceras vegetales.

Estas ceras, además de más baratas, son más resistentes al calor, maleables en tiempo frío y menos atacadas por la polilla. Queda un inconveniente: el perjuicio al mercado de la cera pura de abejas. A pesar de ello, estas ceras son poco utilizadas en apicultura para sustituir a la cera verdadera.

Para las alzas de miel, las abejas son menos exigentes; aceptan, incluso, panales de aluminio. Durante años se han utilizado con éxito panales de plástico.

3. EL VENENO

El veneno es segregado en su mayor parte por la glándula ácida que forma parte del conjunto del aparato defensivo de la abeja (figura 31). Otra glándula, la glándula alcalina, todavía llamada glándula de Dufour, está conectada al sistema vulnerante en el abdomen de la abeja obrera, pero no se conoce exactamente su función en la producción de veneno.

El veneno es introducido en nuestra piel, a razón de un tercio de mg cada vez, por un aparato vulnerante cuyo aguijón es particularmente conocido y temido.

3.1. Composición del veneno

El veneno de abeja contiene compuestos muy numerosos. Algunos de ellos son volátiles y constituyen la feromona de alarma, otros, más pesados, conciernen a la función venenosa del líquido.

Contiene:

- mucha agua (88%);
- aminoácidos, fosfolípidos y glúcidos (20% de peso seco);
- aminas, entre ellas la histamina (2% de peso seco);
- polipéptidos: la melitina y propelitina (50%), la apamina y otras proteínas sencillas, un péptido, el MCD;
- enzimas, entre ellas la fosfolipasa A y la hialuronidasa.

3.2. Efectos del veneno

La histamina del veneno provoca el dolor agudo y la reacción inflamatoria asociada a la picadura.

La melitina y la fosfolipasa A forman parte de los alergenos del veneno, es decir, de las sustancias que desencadenan la alergia. La melitina, que representa aproximadamente el 50% del peso seco del veneno, ataca las paredes celulares destruyendo sus estructuras químicas. La fosfolipasa acabará destruyendo las paredes celulares.

El péptido MCD induce la desgranulación de los mastocitos, lo que provoca una liberación masiva de histamina. Ésta producirá una reacción inflamatoria y un edema. El proceso puede también ocasionar la vasodilatación de los vasos sanguíneos responsable de trastornos cardíacos y circulatorios.

La apamina actúa sobre el sistema nervioso central.

El veneno posee un poder tóxico local y un poder tóxico general.

Toxicidad local. Consiste en una excitación de las terminaciones nerviosas, un ensanchamiento y un aumento de la permeabilidad de los capilares, de las que resultan dolor, hinchazón, picor, enrojecimiento, entumecimiento, edema local, síntomas todos que desaparecen generalmente en el curso de las 24 horas siguientes a la picadura.

Toxicidad general. Se manifiesta por urticaria generalizada, aceleración del ritmo cardíaco, convulsiones, calambres, parálisis progresiva, respiración lenta y después irregular, hemolisis (destrucción de los glóbulos rojos), edema pulmonar. Las reacciones de toxicidad general pueden no aparecer más que algunas horas o algunos meses después de la picadura.

La picadura de una abeja acarrea, en el caso de ciertos sujetos, una hipersensibilidad de naturaleza anafiláctica [2]. En casos excepcionales, una nueva picadura los lleva al coma, después, a la muerte en breve espacio de tiempo, o después de un coma prolongado.

Dos procesos pueden ser especialmente peligrosos, incluso letales:

— el choque anafiláctico. Es generalmente debido a la vasodilatación general de los vasos. A pesar de un ritmo muy grande, el corazón ya no puede llevar la sangre al conjunto del cuerpo; la cabeza ya no se riega correctamente y el sujeto cae en coma.

— la picadura puede producir un edema al nivel de la garganta hasta bloquear la respiración y provocar el ahogo. Es el edema de Quincke, reacción alérgica que afecta generalmente a la cara. El edema de Quincke se traduce en una hinchazón a veces espectacular. Los párpados son con frecuencia los primeros afectados. En los raros casos en los que el edema afecta a la garganta, pueden producirse trastornos respiratorios y se hace necesario un tratamiento urgente.

3.3. Remedios

En todos los casos quitar inmediatamente el aguijón sin inyectar más veneno. Para ello, deslizar una hoja de navaja sobre la piel para extraer el aguijón y arrastrarlo junto a las glándulas de veneno, sin comprimir estas últimas (fig. 14).

En el colmenar, durante las manipulaciones apícolas, cauterizar la zona picada exponiéndola a la salida del ahumador, que se acciona hasta no poder soportar el calor, que destruye el veneno.

[2] Anafilaxia = sensibilización del organismo; es, pues, lo contrario de la inmunidad adquirida.

En las picaduras, para atenuar sus efectos, se puede aplicar fenergán en pomada.

En caso de accidente, administrar un antihistamínico, como la adrenalina en aerosol o en inyección intramuscular, y/o emplear corticoides (ver también picaduras en el capítulo 4: Obreras).

Concretamente, hay que contactar con un médico para que facilite los medicamentos necesarios en caso de que surjan problemas. Será necesario un antihistamínico para poner remedio al choque anafiláctico, y un antihistamínico más un corticoide para tratar el edema de Quincke. También se podrán prescribir diversos productos para las reacciones locales y otras pequeñas molestias.

A lo largo de la vida de un apicultor, siempre existe un riesgo con las picaduras, no solamente para el apicultor, sino sobre todo para su entorno. Por tanto, es responsabilidad del apicultor haber previsto un procedimiento exacto para responder a casos precisos, y esto de acuerdo con su médico.

3.4. Recolección del veneno

Es fácil producir muy pequeñas cantidades de veneno: tomar las abejas una a una y hacerlas morder el papel de filtro.

Recolectar importantes cantidades exige un equipo especial: cuadro recorrido por hilos metálicos unidos a los bornes de un alternador y tejido de nylon tendido bajo el cuadro.

Se desliza el cuadro en la colmena, por la piquera; las obreras que tocan los hilos establecen el contacto; la corriente pasa, excita las abejas, las cuales pican el tejido que se impregna de veneno.

Este veneno, extremadamente peligroso, debe ser manipulado con mil precauciones. Es necesario guardarlo puro ya en forma líquida, en ampollas, o bien en polvo después de desecarlo a baja temperatura o, incluso, incorporado a una pomada.

En otro tiempo, el veneno se utilizaba como terapia contra el reumatismo. El remedio parecía eficaz. Desgraciadamente es también, como acabamos de ver, un producto peligroso que puede ocasionar la muerte. Debido al peligro que representa, la utilización del veneno ha sido prohibida en medicina. Pero parece que este producto es de nuevo experimentado por los científicos de la medicina y está causando una llamada de atención en patologías particulares, como la esclerosis, bajo control médico.

3.5. Empleos del veneno

Sólo los farmacéuticos pueden comercializar el veneno de abejas. Lo venden en ampollas para inyecciones sub-cutáneas o en ungüentos para cuidar reumatismos o artritis.

Los enfermos valientes prefieren el aguijón de la abeja a la jeringuilla del médico.

El veneno también se emplea para desensibilizar las alergias a las picaduras. Se procede, entonces, a inyecciones progresivas de veneno.

La inmunidad de los apicultores a las picaduras de abejas resulta de una habituación científicamente inexplicada, tanto mejor cuanto más elevado es el número anual de picaduras. Sin embargo, los apicultores no están al abrigo de accidentes alérgicos. Pueden perder también su inmunidad cuando, al retirarse, por ejemplo, no frecuentan ya las abejas.

El aislamiento de los constituyentes del veneno debería permitir emplear sustancias útiles con la exclusión de los compuestos tóxicos. Se prosiguen investigaciones en este sentido.

La apiterapia se desarrolla particularmente en Asia, Europa y América del Norte.

Pero ¡atención al peligro que representa el veneno de las abejas!

4. **EL PROPÓLEO** (ver también Materias primas, capítulo 6)

4.1. Origen

El origen del propóleo es principalmente vegetal. Se trata de resinas o gomas viscosas e impermeables al agua que las pecoreadoras van a recolectar en las yemas de árboles como el álamo, las resinosas, los abedules, castaños y otros árboles.

Es utilizado por las abejas que lo recolectan y cubren con él el interior de su nido con el fin de reforzarlo y calorifugarlo. Optimizan así la regulación del microclima de la colmena.

Para transportarlo al nido, las pecoreadoras utilizan sus cestillos, como para el polen.

4.2. Cantidad recolectada

La cantidad de propóleo recolectada por las abejas varía de una raza a otra y de una colonia a otra. Una colmena puede producir hasta 300 g (más razonablemente 50 g) por año de propóleo. Las abejas de raza caucasiana utilizan mucho más el propóleo que las otras razas de la Europa del Este.

4.3. Composición

El propóleo bruto proviene de una mezcla de sustancia resinosa recogida de los vegetales, de cera (30% de cera), de sustancias procedentes de regurgitaciones glandulares segregadas por las abejas y de polen.

Separado de la cera, el propóleo contiene carburos de hidrógeno, lípidos, alcoholes, aldehídos y ácidos, sustancias flavonoides como la crisina (1-3 dioxiflavona) y galangina, pinocembrina, quetonas, vitaminas, cumarinas y terpenoides.

4.4. Propiedades

Variables según el origen botánico y geográfico las propiedades antisépticas y cicatrizantes del propóleo con conocidas desde hace tiempo.

Entre otras propiedades medicinales del propóleo señalemos su poder antiinflamatorio y anestésico, así como su actividad antiviral bacteriostática y bactericida, estas dos últimas debidas a la galangina y a la pinocembrina.

Todas estas particulares aptitudes permiten al propóleo, bajo forma de ungüento o de extracto alcohólico, acelerar la cicatrización de heridas y quemaduras, cuidar las afecciones de la piel, hacer desaparecer verrugas, sabañones, eczemas, etcétera.

Inhalaciones con propóleos intentan acabar con rinofaringitis, bronquitis y otras afecciones de las vías respiratorias, heridas y afecciones de la boca y de la garganta.

Se emplean extractos acuosos o alcohólicos, cosméticos, jabones, dentífricos y ungüentos con propóleo contra herpes, zona y psoriasis.

Esto no es todo: en el propóleo, sustancia compleja, se esconden aún otras muchas propiedades a las que, en las líneas siguientes, echamos una ojeada.

— Lavie y Gonnet, de la Estación Experimental de Agricultura del INRA en Montfavet, han estudiado las propiedades fitocidas (fitocida = que mata las plantas) del propóleo: los extractos de propóleo impiden o retardan la germinación de los granos y de la patata.

— El propóleo es la única sustancia de la colmena que impide el desarrollo de los hongos. Este poder antifúngico no ha encontrado, hasta el momento actual, aplicación.

— Darchen y Vuillaume han descubierto en el propóleo una sustancia inhibidora de la construcción de realeras.

— Para Chauvin y para Caillas, una afección muy rara, el eczema de los apicultores, que no afecta más que a 1 cada 2.000, sería una alergia al propóleo.

— Rémy CHAUVIN ha comprobado el efecto del propóleo sobre formas de fiebre del heno rebeldes desde hace años a todos los medicamentos conocidos.

Hay que señalar también, entre las alergias, una dermatitis de contacto causada por el propóleo en personas sensibles. El propóleo puede, pues, provocar reacciones alérgicas; es preciso pedir el consejo de un médico antes de usarlo.

Una anécdota: el propóleo es utilizado en la fabricación de barnices para los violines y otros instrumentos de cuerda, confiriéndoles una mejor sonoridad.

4.5. Técnicas de recolección por el apicultor

El propóleo se puede recolectar mediante raspadura de los cuadros o de las partes de la colmena que lo llevan. Pero el propóleo obtenido es de pobre calidad, debido a las impurezas que contiene.

Las abejas tienen tendencia a tapar los intersticios de sus nidos. Un método práctico y limpio consiste en colocar una parrilla metálica o de plástico por encima del nido, esperar a que las abejas llenen los intersticios con propóleo y quitar después esta rejilla. A continuación se la lleva al congelador para que el propóleo se haga quebradizo y después se retuerce la rejilla de forma que caiga el propóleo. Después de lo cual, se puede volver a colocar la rejilla en la colonia para una nueva recolección.

4.6. Preparación para su empleo

La preparación del propóleo bruto para su empleo doméstico pasa por varias operaciones: limpieza con agua, secado, limpieza con pinzas, paso al congelador para endurecerlo, molido, disolución en alcohol, decantación, evaporación de la solución alcohólica y después mezcla, en la proporción del 10% lo del propóleo purificado, con vaselina o lanolina.

El apicultor puede comercializar el propóleo bruto; pero hay que reservar a los farmacéuticos la venta de preparaciones a base de esta sustancia.

5. LOS ANTIBIÓTICOS

LAVIE ha buscado sustancias antibacterianas en las colmenas. Las ha descubierto en la miel, polen, jalea real, propóleo, así como sobre el cuerpo de la reina y de las obreras.

Estas sustancias antibióticas tienen orígenes diversos. Algunas proceden del néctar, del polen o del propóleo; otras son segregadas por las glándulas hipofaríngeas de las obreras y por las glándulas mandibulares de las reinas.

Hasta el presente, los antibióticos de la colmena no han sido explotados por los apicultores.

6. LAS LARVAS

Las larvas y las ninfas de abejas pueden constituir una fuente interesante de proteínas.

Larvas de zánganos molidas, filtradas y liofilizadas se vendían en Rumanía con el nombre de Apiarmil. Ellas estimularían a personas agotadas, cansadas o de edad, y serían utilizadas en la industria farmacéutica y en cancerología.

Las larvas de abejas son utilizadas corrientemente en la alimentación asiática, es incluso un alimento muy buscado y costoso. Los japoneses se estimulan consumiendo larvas de zánganos conservadas en salsa de soja.

En Francia, la distribución farmacéutica se reserva la venta de embriones de abejas.

7. HIDROMIEL

7.1. Generalidades

La miel que la abeja prepara para su uso se encuentra, por su composición y por su situación en la colmena, al abrigo de los consumidores, a los que no está destinada.

Pero el hombre interviene: se apropia de la miel. Ahora bien, sacada de los panales y alojada en recipientes, incluso estancos, la miel se modifica (capítulo 12: Transformaciones de la miel durante la conservación).

Además, las levaduras, ya presentes en las celdas y la miel aportadas por el aire, encuentran en la miel un medio favorable para su desarrollo. En efecto, estas levaduras —hongos—consumen azúcares, prótidos y materias minerales, todas ellas sustancias existentes en la miel.

7.1.1. *Transformación de los azúcares al aire*

En presencia de oxígeno, las levaduras degradan los azúcares exactamente igual a como lo hacen los músculos. A este nivel, la diferencia es mínima entre el hombre y la levadura. Célula muscular y célula de levadura, bien provistas de oxígeno, queman la glucosa según una reacción que globalmente se escribe:

$$\underset{\text{glucosa}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{oxígeno}}{6\,O_2} \rightarrow \underset{\text{gas carbónico}}{6\,CO_2} + \underset{\text{agua}}{6\,H_2O} + \text{energía}$$

Esta serie de fórmulas resume el proceso químico de la respiración de casi todos los seres vivientes: animales, plantas y microorganismos aerobios que se procuran la energía, cuando la necesitan, destruyendo moléculas azucaradas con producción de agua y CO_2.

Disponiendo de azúcar y oxígeno, la levadura se multiplica.

7.1.2. *Transformación de los azúcares sin aire*

Veamos ahora el caso en el que falta el oxígeno. Nuestros músculos, privados momentáneamente de oxígeno, continúan recibiendo el azúcar aportado por la sangre y nos pocuran la energía rompiendo la molécula de glucosa en dos moléculas de ácido láctico:

$$C_6H_{12}O_6 + 2\ C_3H_6O_3 + \text{energía}$$

glucosa ác. láctico

Para nosotros, el ácido láctico es un desecho que envenena nuestros músculos. Hechos para vivir al aire, morimos rápidamente si nos falta el oxígeno.

Las levaduras, en ausencia de oxígeno, también dividen las moléculas de azúcar en dos partes, pero el punto de corte difiere del de nuestras células musculares y es el que sigue:

$$C_6H_{12}O_6 + 2\ CO_2 + 2\ C_2H_5OH + \text{energía}$$

glucosa gas carbónico alcohol etílico

El gas carbónico se desprende, mientras que el alcohol se diluye en el medio.

Mientras que nuestras células no soportan los productos de la degradación de los azúcares, las levaduras, mucho más perfeccionadas que nosotros en este aspecto, resisten largo tiempo a las sustancias que ellas elaboran en ausencia de oxígeno, pero cesan de multiplicarse.

El modo de vida que adoptan entonces constituye una forma de resistencia a la asfixia, forma conocida bajo el término de *fermentación alcohólica.* Este proceso es la base de la fabricación de todas las bebidas alcohólicas.

Señalemos ahora que, a partir de una concentración del 14 al 16%, el alcohol pasa a ser un veneno para las levaduras. La fermentación alcohólica se para cuando el azúcar ha desaparecido o cuando las levaduras son paralizadas por los desechos de su metabolismo.

Si la materia prima de la fermentación alcohólica es miel diluida, al producto final cargado de alcohol se le da el nombre de *hidromiel.*

Conociendo el principio de la fermentación alcohólica comprenderemos que el apicultor que desee obtener hidromiel debe proceder a las operaciones que siguen:

— diluir la miel a fin de que sea más capaz de albergar, de nutrir y de hacer trabajar para él a las levaduras;
— eventualmente, esterilizar la solución de miel en agua;
— añadir levaduras eligiéndolas si es posible;
— crear las condiciones favorables a la fermentación alcohólica;
— vigilar esta fermentación;
— estabilizar el producto final para que nuevas transformaciones no lo alteren.

7.2. **Fabricación de hidromiel** (fig. 186)

7.2.1. *Preparación de la miel*

Clara u oscura, recién cogida o añeja, no importa de qué miel procede el hidromiel. Es más, hay poca relación entre la calidad de la miel y la del hidromiel que dará, aunque Alain CAILLAS haya mantenido lo contrario.

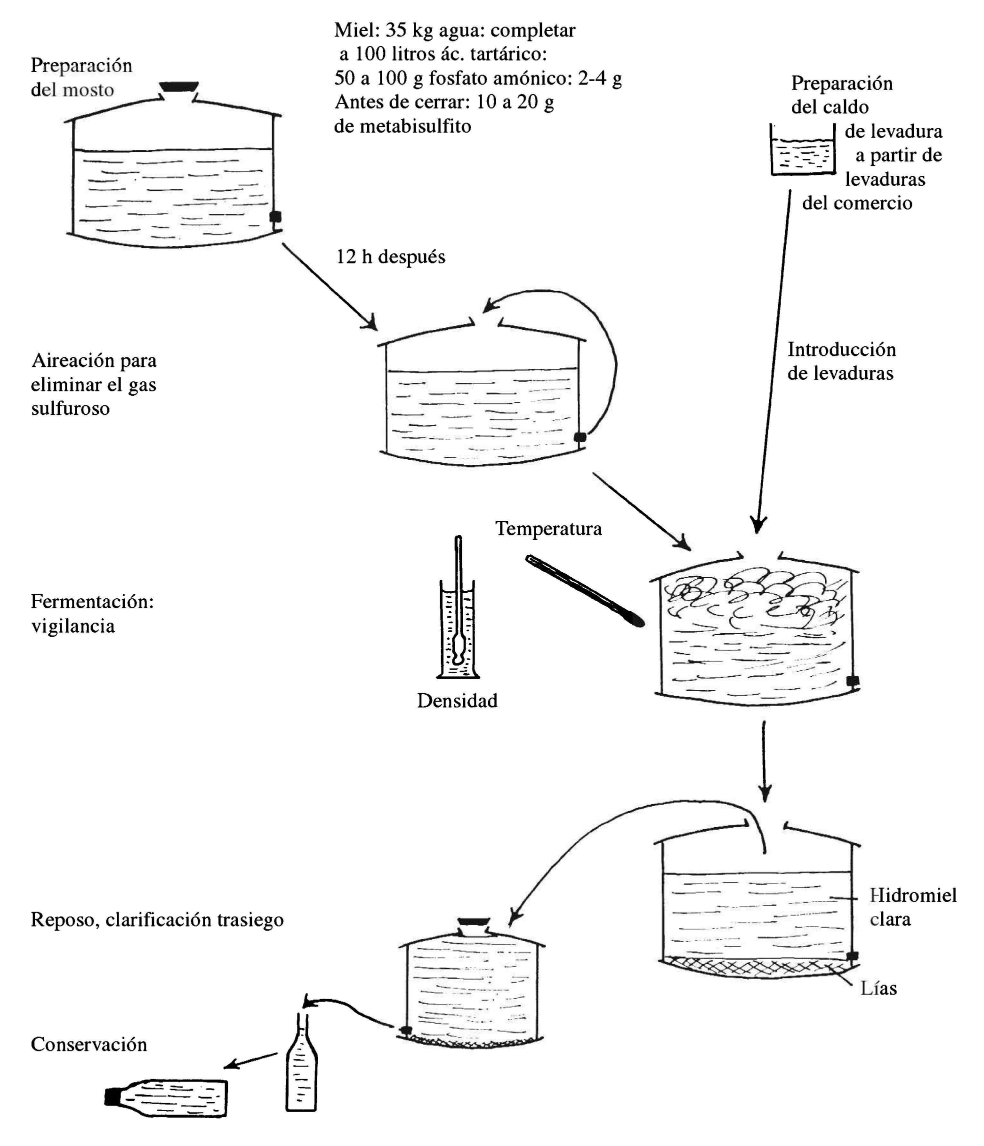


Fig. 186. **Fabricación de hidromiel.**

Los apicultores transforman en hidromiel las mieles obtenidas de la fundición de los opérculos o de las aguas de lavado del material de extracción. La calidad del producto final es entonces aún más imprevisible y varía considerablemente de una añada a otra.

Preparar la miel es hacerla apropiada para la vida de las levaduras.

Una simple dilución en una cantidad igual de agua puede ser suficiente. Por esta razón, las mieles expuestas al aire húmedo, en la parte alta de los maduradores, por ejemplo, o insuficientemente concentradas en las celdas, fermentan espontáneamente.

Las levaduras, presentes en todos los sitios, penetran en la masa líquida, absorben el oxígeno que se encuentra en ella y se multiplican. Después, cuando el oxígeno falta, resisten a la asfixia descomponiendo el azúcar en alcohol y CO_2.

Si queremos satisfacer las necesidades de las levaduras es necesario saber que, como todo ser viviente, las levaduras tienen exigencias. Su principal alimento, el azúcar, no les es suficiente; consumen también materias minerales y prótidos, que la miel no siempre les aporta en cantidades suficientes.

Transformar la miel en mosto, es decir, en líquido azucarado y fermentescible, se conseguirá agregándole agua, y también materias minerales y prótidos.

7.2.1.1. Adición de agua

Según el grado alcohólico deseado en el hidromiel, se diluirá más o menos la miel, teniendo en cuenta que un grado alcohólico es producido por alrededor de 20 g de azúcar por litro de mosto.

Ejemplos de cálculos

a) Si queremos un hidromiel de 12% vol. partiendo de una miel con el 75 % de azúcar, debemos preparar un mosto que contenga por litro:

$$\frac{20 \times 12 \times 100}{75} = 320 \text{ g de miel}$$

b) Si un litro de mosto contiene 400 g de miel con el 70% de azúcar, el hidromiel obtenido de este mosto tendrá:

$$\frac{400}{20} \times \frac{70}{100} = 14\% \text{ vol.}$$

En otros términos:

— añadir 750 g de agua a 250 g de miel para obtener un hidromiel de 9,5% vol.,

— disolver 350 g de miel en 650 g de agua para tener una bebida de 13% vol.

7.2.1.2. Adición de materias minerales

Aun cuando la miel aporta materias minerales, el mosto de miel fermenta mejor y produce una bebida de mayor calidad si se aumenta su acidez por adición de ácido tartárico a la dosis de 50 a 100 g por hectolitro.

Otras materias minerales, a veces aconsejadas, no son generalmente necesarias.

7.2.1.3. Adición de materias nitrogenadas

La miel es pobre en prótidos. Con vistas a su transformación en hidromiel, es recomendable añadir de 2 a 4 g de fosfato amónico por hectolitro.

7.2.1.4. Eliminación de las sustancias en suspensión

Con el fin de eliminar los granos de polen y otras sustancias en suspensión en la miel, que podrían comunicar un mal sabor al producto final, parece posible centrifugar el mosto o pasarlo por un filtro prensa.

Ambas operaciones no están al alcance del aficionado.

7.2.2. *Esterilización del mosto*

Los microorganismos de la miel, del agua, del aire y de los recipientes contaminan el mosto. Ahora bien, si queremos ofrecer a la levadura un medio en el que sólo ella prolifere, tendremos obligatoriamente que destruir todos los seres vivos del mosto. Para Jean SCRIVE ahí está el secreto del éxito.

El calor, costoso y de difícil empleo, esterilizará pequeñas cantidades de mosto de miel. Es más sencillo añadir al líquido, en el momento de su fabricación; un antiséptico volátil, como el gas sulfuroso, aportado bajo la forma de metabisulfito de potasio a la dosis de 10 a 20 g por hectolitro. Doce horas después del sulfitado todas las bacterias y levaduras están destruidas. Una agitación del líquido al aire o su trasvase, en amplio contacto con el aire, eliminarán el gas sulfuroso que impide la fermentación.

7.2.3. *Aporte de levaduras*

Este aporte es indispensable en un mosto esterilizado. Las levaduras alcohólicas pertenecen a varias especies vecinas. La mejor de estas especies, *Saccharomyces cerivisiae,* cuenta con numerosas razas, cada una de las cuales imprime su sello al producto final.

La siembra más simple consiste en incorporar al mosto de miel del 2 al 5% de mosto de uva fuertemente cargado de levaduras alcohólicas activas, es decir, en plena fermentación. Esta técnica se emplea más gustosamente cuando el hidromiel se prepara en el momento de la vendimia.

Ciertos productores, con la intención de obtener un hidromiel más regular y mejor, recurren a las levaduras de los vinos finos vendidas por productores especializados. Así es como se pueden comprar levaduras de Champagne o de Vouvray o de Sauternes.

Las levaduras comerciales se sirven en estado de reposo. Es necesario reactivarlas y multiplicarlas siguiendo las indicaciones del productor antes de introducirlas en el mosto de miel.

7.2.4. *Fermentación*

7.2.4.1. Condiciones a tener en cuenta

En el mosto, la levadura va a consumir azúcar y se va a multiplicar tanto más deprisa cuanto más aireado esté el medio.

Aun cuando la presencia de aire es constante y necesaria al comienzo de la fabricación del hidromiel, no lo será después de uno o dos días. En efecto, alimentada en un medio oxigenado, la levadura consume el azúcar y multiplica sus células, pero no produce alcohol.

Después de una fase de multiplicación y agotamiento del oxígeno en el líquido, la levadura modifica su forma de vivir; resiste a la asfixia, es decir, destruye el azúcar produciendo alcohol y CO_2 y cesa su multiplicación.

El mosto permanece en reposo cuando la levadura absorbe el oxígeno, después chispea e incluso hierve durante la fermentación. Se forman burbujas de CO_2, ascienden en el líquido y estallan en su superficie. El volumen del mosto aumenta, por lo que es obligado prever, al comienzo, por encima del líquido, un vacío de 1/5 a 1/4 del volumen total.

Al fermentar, el mosto se enturbia y calienta; se aprecia olor a alcohol.

En principio la fermentación prosigue hasta la completa desaparición de los azúcares, pero varios factores pueden frenar o parar el trabajo de las levaduras. Estos son principalmente:

— una proporción importante de alcohol,

— una temperatura demasiado baja o elevada,

— una ausencia de oxígeno demasiado prolongada,

— una escasez de materias nitrogenadas.

a) *Temperatura*

Las levaduras alcohólicas comunes trabajan activamente entre 20 y 30 °C. A este intervalo de temperaturas es al que conviene llevar el mosto y después mantenerlo en él.

Por debajo de 20° y por encima de 30 °C, la levadura se frena. Por otra parte, las temperaturas superiores a 35 °C favorecen las fermentaciones no deseables.

Sin embargo, algunos productores utilizan levaduras que trabajan a bajas temperaturas.

b) *Alcohol*

El alcohol, desecho de la vida anaerobia de las levaduras, frena su trabajo si su proporción supera los 13 ó 14% vol. Las levaduras, envenenadas por el producto de su actividad, detienen su trabajo cuando el líquido alcanza una graduación de 15 a 16% vol.

En este estado el hidromiel puede no contener azúcares —es el hidromiel seco—. Puede, por el contrario, contener cantidades aún importantes que le comunican un sabor, a veces buscado, es el hidromiel dulce.

c) *Oxígeno*

La fermentación también pierde actividad cuando el oxígeno falta mucho tiempo. Es suficiente en estos casos hacer circular el aire —entre 1/10 y 1/4 de la masa del líquido— para que burbujee de nuevo, signo de la formación de CO_2 y alcohol.

d) *Materias nitrogenadas*

Finalmente, la penuria de prótidos puede, como la del oxígeno, detener la fermentación. Algunos gramos de fosfato amónico por hectolitro, la harán reanudar si se ha parado demasiado pronto.

7.2.4.2. Vigilancia de la fermentación

El productor de hidromiel cuidadoso de la buena marcha de la fermentación sigue en el termómetro, el densímetro, el oído y con la vista la evolución del mosto a hidromiel.

La densidad, comprendida al comienzo entre 1.100 y 1.200, disminuirá rápidamente durante la fermentación tumultuosa, para alcanzar 1.020 a 1.010 en el hidromiel seco.

El control de la temperatura señala el momento de intervenir si hay lugar a ello, es decir, si el termómetro no alcanza los 20 °C o sobrepasa los 30 °C.

Es necesario calentar o enfriar o incluso frenar la actividad por adición de 5 g de metabisulfito por hectolitro.

La ebullición se oye y se ve, no lo olvidemos.

7.2.4.3. Duración de la fermentación

Una temperatura favorable junto con levaduras abundantes y activas transforman un mosto de miel en hidromiel con graduación 12-13% vol. en una decena de días.

Por el contrario, levaduras perezosas, poco numerosas en un mosto rico en azúcar y a baja temperatura, necesitarán muchos meses para llegar a un líquido de 14, 15 ó 16% vol. de alcohol.

La calidad del hidromiel en uno y otro de estos casos no es la misma. No es, sin embargo, posible, sin haber hecho el ensayo en las circunstancias apropiadas, aconsejar una fermentación rápida mejor que una lenta. Todo ello es función de la materia prima, del ambiente y del gusto del consumidor.

El apicultor que lo prepara para el consumo familiar tendrá en cuenta el gusto de la familia; el que lo venda se esforzará en complacer los deseos de su clientela.

7.2.5. *Cuidados después de la fermentación*

El nuevo hidromiel exige cuidados para perfeccionar su calidad y para conservarla.

El líquido turbio, en reposo, depositará las lías (cadáveres de levaduras, cristales, granos de polen) y se clarificará. Después de que estas lías hayan alcanzado el fondo del recipiente, en el curso de un período de alta presión barométrica, se aconseja separar el líquido claro de las heces. Esta operación, denominada trasiego, hace pasar el hidromiel a un nuevo recipiente que es necesario llenar y cerrar.

Si el hidromiel no se clarifica después de la fermentación, un encolado podrá precipitar las partículas en suspensión. Clarificar, en el caso de los vinos y de los hidromieles, es crear en el líquido un tamiz de mallas muy finas que va a descender bajo el efecto de su propio peso y arrastrar hasta el fondo del recipiente las materias en suspensión.

El tamiz que acabamos de mencionar se obtiene provocando la coagulación de sustancias nitrogenadas en contacto con el alcohol del hidromiel. La red microscópica que nacerá hará el papel de un tamiz atravesando la masa del líquido.

Se encola el hidromiel con clara de huevo, tanino o bentonita.

Una de las colas más extendidas, la clara de huevo, se utiliza así: para un hectolitro, desleír dos claras de huevo en cuarto de litro de agua. Añadir todo al hidromiel; agitar y dejar reposar. Trasegar algunos días más tarde, después de la formación del depósito.

Algunos hidromieles piden ser consumidos en la misma añada de su obtención. Así no tienen delicados problemas de conservación.

Otros ganan al ser conservados varios años. En este caso, el primer año se les trasiega tres o cuatro veces para separar las lías cada vez menos abundantes que precipitan entre dos trasiegos. Después se le aloja en botellas limpias y cuidadosamente cerradas, que se conservan acostadas como las de vino. Aún se puede formar un depósito: descorchar con cuidado y servir con precaución.

7.2.6. *Enfermedades*

Como toda sustancia natural, el hidromiel no es un fin en sí mismo. Cualquiera que sea su calidad, bebido o no, sufrirá la ley general de la naturaleza: «nada se crea ni se destruye, todo se transforma».

El depósito casi continuo de lías ya modifica la composición del líquido: se insolubilizan sustancias, se precipitan cristales.

Al final de la fermentación al contacto con el aire, una parte del alcohol se evapora y el polvo cae en el líquido o en su superficie. Parte de este polvo es vivo y nos interesa. Son esporas (semillas) de bacterias y de hongos aerobios y anaerobios, quienes encuentran en el hidromiel un medio favorable para su proliferación.

Las modificaciones que estos microorganismos van a hacer experimentar al líquido, modificaciones desventajosas a nuestro juicio, son consideradas como enfermedades, en tanto que forman uno de los eslabones de una cadena de degradaciones naturales que hacen circular, en el espacio y en el tiempo, los elementos químicos de la naturaleza.

En esta cadena, un hongo, el *Mycoderma aceti,* oxida el alcohol para transformarlo en ácido acético:

$$\underset{\text{alcohol}}{CH_3CH_2OH} + O_2 \rightarrow \underset{\text{ácido acético}}{CH_3COOH} + H_2O$$

Bajo su acción, el hidromiel se transforma en vinagre de miel.

Las bacterias provocan las enfermedades anaerobias de la vuelta o de la grasa.

Sin la intervención de un ser vivo, el hidromiel puede oxidarse lentamente: oscurece, desprende un aroma a madera y deposita una lía oscura. Esta transformación, cuando es lenta y limitada a una acentuación del color no acompañada de precipitado, da un líquido de las característcas buscadas.

7.2.7. *Legislación*

El hidromiel, bebida alcohólica, cae bajo la acción de la mayor parte de las leyes que reglamentan la producción, el transporte y venta de vinos.

El apicultor que produce hidromiel para el uso de su familia escapa a la legislación. Pero si transporta y, con mayor razón, si vende hidromiel, debe cumplir los textos en vigor.

Deben figurar sobre botellas, toneles u otros recipientes así como sobre boletines de pedido y facturas: la palabra hidromiel, completa, y el nombre y la dirección del productor.

Además ninguna retirada, desplazamiento o transporte de hidromiel puede ser hecho sin declaración previa del expedidor o del comprador y sin que el transportista esté provisto de un título de movimiento obtenido en la oficina de contribuciones indirectas.

Es en esta oficina en la que es aconsejable informarse antes de una venta o transporte de hidromiel. Es también en ella donde se podrá preguntar cuáles son las formalidades a cumplimentar si se desea destilar hidromiel con vistas a sacar aguardiente de miel.

HECHOS Y CIFRAS

1. VARIACIONES DE LA PRODUCCIÓN DE POLEN EN EL TRANSCURSO DE UNA AÑADA

Las trampas encimeras, todas del mismo modelo, son colocadas el 28 de marzo en una quincena de colmenas, en un colmenar de 40 colonias, en las afueras de Hyères.

Las producciones siguientes, en polen seco, representan las medias por colmena y día.

comienzos de abril	36 g	Sobre 15 colmenas
mediados de abril	28 g	
fin de abril (período frío)	7 g	
mayo	30 g	
fines de junio	13 g	Sobre 3 colmenas: una fuerte una mediana y otra débil
julio	10 g	
agosto	10 g	
octubre	12 g	
comienzos noviembre	2 g	

2. VARIACIONES DE LA PRODUCCIÓN DE POLEN DURANTE UN CORTO PERÍODO

Número de centímetros cúbicos de polen fresco recolectado. Las colonias están clasificadas por el orden de su rendimiento, del 13 al 15 de abril.

Núm. de orden	Del 31 de marzo al 6 de abril	Del 13 al 15 de abril	Del 15 al 18 de abril
1		300	310
2	500	275	300
3	400	180	210
4		175	125
5		150	225
6		150	175
7	350	125	100
8		110	75
9	250	100	100
10	460	100	75
11	280	100	50
12	210	80	75
13		25	30
14	470	25	10

3. ¿MIEL O POLEN?

En Hyères, 3 colmenares de un centenar de colonias cada uno, a varios kilómetros unos de otros producen uno polen y los otros miel.

Las pecoreadoras de los 3 colmenares trabajan sobre brezo arborescente durante las 6 semanas que preceden al 20 de abril. Las colonias provistas de trampas de polen dan una media de 1 kg 1/2 de polen cada una... Después del mismo período, las colonias sin trampa suministran 2 kg 1/2 de miel extraída.

El 22 de abril, cuando los colmenares parten hacia la colza, las colonias de polen están ligeras y poco desarrolladas comparadas con las que han dado miel.

► **Conclusión**

En la costa de Var, las abejas no dan a la vez miel y polen. En Var hay que elegir.

CAPÍTULO 15

Enjambrazón artificial

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Conocer una colonia antes de dividirla: su pasado = su producción en las dos últimas añadas; su estado actual = edad de la reina, abundancia de puesta, nivel de provisiones, estado de salud. No se deben dividir más que colonias sanas, fuertes y cuyas reinas y obreras hayan hecho sus pruebas en términos de producción, dulzor y resistencia a enfermedades.

Tomar obreras de varias colmenas, agruparlas en una cajita; no se pelean. Después de un reposo en la oscuridad, dividirlas en varios grupos.

Enjambrar artificialmente

— por golpeteo de un corcho (método Vignole)[1];

— por extracción de abejas en las colmenas de cuadros;

— por extracción de puesta, provisiones y abejas sin reina (método provenzal);

— por división en dos de una colmena de cuadros:

— sin buscar la reina,

— después de haberla encontrado:
  - dejando las divisiones en el lugar de la madre,
  - alejando la colonia provista de reina,
  - captando pecoreadoras de una segunda colmena que se desplaza;

— por división de una colonia huérfana en dos, tres, cuatro o cinco núcleos (método del abanico).

Observar la actitud de las obreras huérfanas (agitadas, inquietas).

Dar preferentemente las pecoreadoras a la porción que cría reina.

---

[1] Método normalmente usado en España. *(N. del T.)*.

Observar la distribución de las pecoreadoras.

Igualar las abejas de vuelo entre los núcleos.

Comprobar mediante la báscula que toda colmena desplazada, y por tanto privada de pecoreadoras, pierde peso. Esta pérdida da idea sobre las necesidades de jarabe.

Controlar las fecundaciones. Ver las puestas normales y anormales.

Anotar los plazos de fecundación, variables con el número de habitantes de la colonia (fecundación rápida en núcleos pequeños) y con la estación (fecundación rápida en tiempo cálido).

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. GENERALIDADES

1.1. Definición

La enjambrazón artificial toma de una o varias colmenas abejas capaces de formar una nueva colonia. Dicho de otra manera, enjambrar artificialmente una colmena es tomarle un esqueje.

1.2. Ventajas

La enjambrazón artificial se ejecuta en el momento más favorable para el apicultor, un poco antes de la mielada, mientras que los enjambres naturales parten durante la mielada en el momento en el que las colonias podrían almacenar néctar.

En suma, la enjambrazón artificial previene la enjambrazón natural, así como las pérdidas de abejas y miel que de ella resultan. Su objetivo puede ser también la progresión del número de colonias, o más simplemente un suplemento de ingresos por la venta de enjambres.

1.3. Estación

Las ventajas de la enjambrazón artificial llegan a ser plenamente beneficiosas en primavera. Y es en primavera cuando se pueden vender y comprar enjambres.

Pese a ello, algunos apicultores operan al final del verano. Así, incrementan su colmenar cuando las abejas van a consumir y a correr los riesgos del invierno a la vez. Estos prácticos tienen sus razones...

Los técnicos con experiencia suprimen en el mismo momento, al final del verano, las colonias de escaso valor. Cada uno elige, pues, su estación de enjambrazón artificial, estación razonada en unos e ilógica en otros.

Nosotros sólo trataremos de la enjambrazón primaveral.

1.4. Colonias favorables

La enjambrazón artificial se practica preferentemente en colonias que corren el riesgo de enjambrar naturalmente, colmenas con reinas de 3 ó 4 años.

Puesto que la enjambrazón artificial multiplica las colmenas, no es necesario dividir más que las colonias notables por su resistencia a las enfermedades y a la polilla, por su precoz desarrollo y, sobre todo, por su elevado rendimiento en miel.

Incluso es lógico no propagar a propósito poblaciones naturalmente enjambradoras, productoras de abejas más que de miel, ni colonias enfermas pues la división agrava la loque europea así como las micosis y transmite a la descendencia la loque americana y la acariosis, así como la sensibilidad a la tiña.

1.5. Fines

A medida que el apicultor perfecciona sus métodos, pide a su colmenar mayor producción de enjambres artificiales. En cierto modo, el número de enjambres artificiales obtenidos cada añada, con respecto al de colmenas, mide el nivel técnico del apicultor, aspecto en el que distinguimos cinco grados:

a) Cada año, durante el invierno, algunas colonias mueren por hambre y, en cualquier estación, porque se hacen zanganeras. El apicultor simplista reemplaza las colonias perdidas con los enjambres naturales cuando sus colmenas o las de los demás tienen a bien producirlos.

b) La primera mejora consiste en sustituir los jabardos naturales por enjambres artificiales, que cada añada poblarán las vacías.

c) Una segunda mejora tiene lugar cuando el responsable de las colmenas suprime las reinas viejas para reemplazarlas por reinas jóvenes compradas o procedentes de los enjambres obtenidos voluntariamente.

d) Cuando produce fácilmente enjambres, el apicultor tiende a suprimir de su colmenar las colonias insuficientemente productivas y a sustituirlas por colonias nuevas y mejores.

e) Finalmente, quien sabe obtener gran número de enjambres dispone en primavera de un excedente de colonias desnudas o sobre cuadros. Puede optar por venderlas o hacerlas producir miel.

2. TÉCNICAS

Los métodos son numerosos. Pueden ser agrupados en dos grandes categorías en función de lo que producen: enjambres desnudos o enjambres sobre cuadros. Desde otro punto de vista, podemos distinguir:

— métodos fáciles, al alcance de cualquier recién llegado siempre que sepa inspeccionar una colmena sin aprensión;

— técnicas finas reservadas a quien conozca bien la biología de los habitantes de la colmena y posea al mismo tiempo bastante práctica y habilidad para repartir diestramente los elementos de una o varias colonias madres entre las futuras colonias hijas.

En general, un número suficiente de procedimientos de enjambrazón artificial permite a cada cual el método adaptado a sus capacidades y objetivos (fig. 187).

La adopción de un método no obliga al apicultor a quedarse ahí. Después de años de práctica bien surtidos de experiencias (dificultades, facilidades, comportamiento de las abejas, resultados), puede pasar a una nueva fase, imaginar, ensayar, y después poner en marcha un método personal de enjambrazón artificial, método que él puede perfeccionar y simplificar a medida que progrese su experiencia y que se multipliquen sus observaciones.

En suma, de lo ya «confeccionado» (todavía llamado «listo para enjambrar») que le presentamos en este capítulo, pasa al «a medida» de su técnica personal.

2.1. Constitución de enjambres desnudos

Los enjambres desnudos extraídos de los corchos son generalmente utilizados por el apicultor que los produce. Los procedentes de las colmenas de cuadros son destinados a la venta.

Algunos compradores prefieren adquirir enjambres desnudos. Así tienen la garantía del peso de las abejas y se ahorran gastos de transporte, pero corren los riesgos inherentes a la instalación de una nueva colonia.

2.1.1. *A partir de corchos (método Vignole) (fig. 188)*

Los corchos sirven frecuentemente para la producción de enjambres. Su división se realiza separando de la madre, por golpeteo, una parte de abejas con la reina.

El golpeteo de los corchos demasiado frecuentemente multiplica las cepas enjambradoras. No es, pues, aconsejable. No obstante, lo señalamos con el fin de concienciar a los propietarios de corchos para que los hagan desaparecer.

El peón es ahumado, vuelto, desplazado, colocado al revés, cubierto por una colmena de paja (cazaenjambres) y golpeado por medio de dos palos, uno en cada ma-

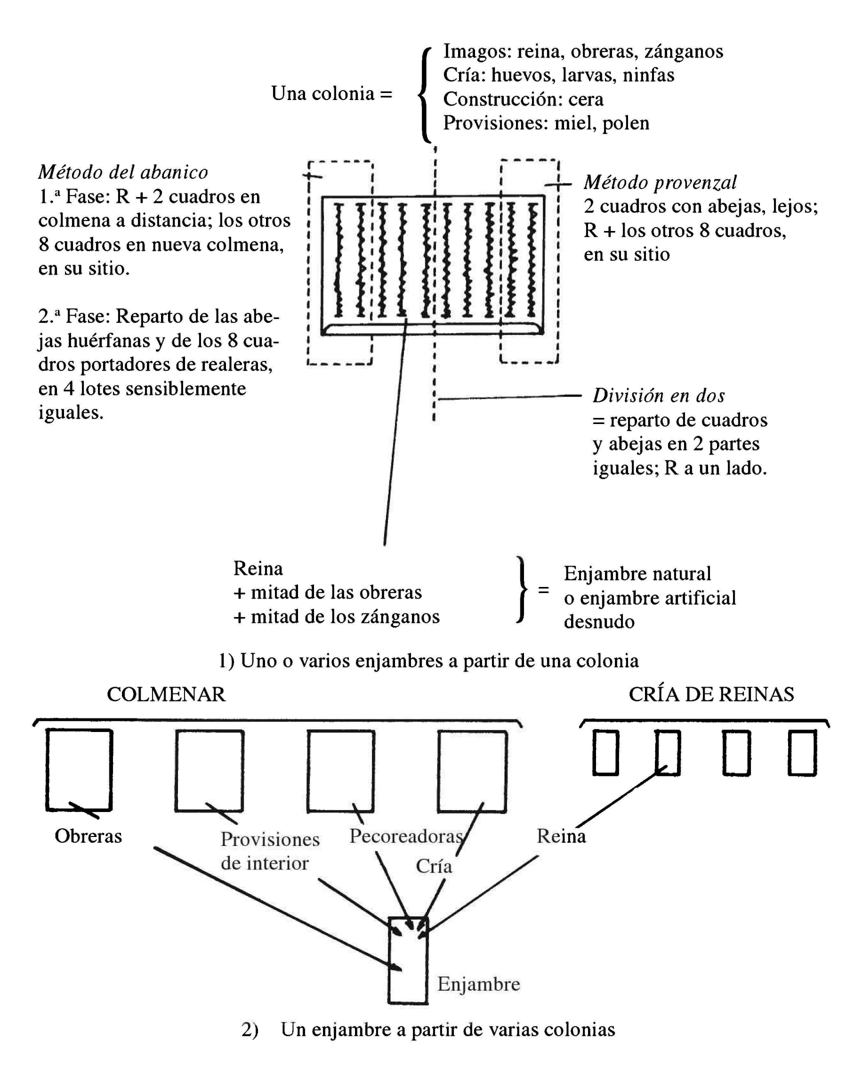


Fig. 187. **Principios de las enjambrazones.**

no, a una cadencia aproximada de un golpe por segundo. Las abejas se hartan de miel, emiten un sonido ligero, el zumbido, y suben al cazaenjambres. Si hace falta, animar su subida con una bocanada de humo. Acaban por agruparse en el techo del cesto.

Cuando el volumen de abejas pasadas al cazaenjambres se estima suficiente, después de 10 a 15 minutos o más de golpeteo se termina la operación. De quererlo así, es fácil conocer el peso del enjambre: diferencia entre el peso del cesto + enjambre y el peso del cesto vacío. Se vierte el enjambre sobre cuadros, de los que uno es de cría. El corcho se devuelve a su emplazamiento. Si se ha visto subir la maestra al enjambre, se tiene la certeza de que la operación resultará. La colonia del corcho criará una nueva reina.

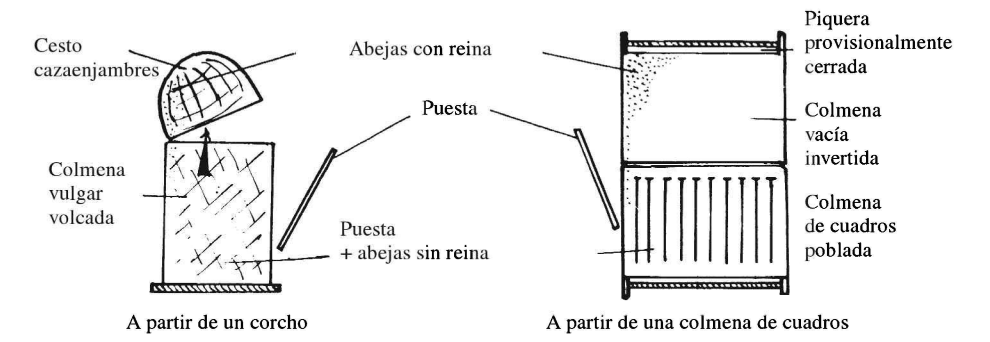


Fig. 188. **Enjambrazón de corchos y colmenas de cuadros para extraer enjambres desnudos.**

Cuando se quiere suprimir el corcho, después del golpeteo se le coloca como alza en una colmena de cuadros, intercalando un separador de reina y un cubridor ampliamente abierto en su centro. Al fin de la estación se desmonta el corcho para recoger la miel y la cera. (Ver también capítulo 11: Trasvase).

2.1.2. *A partir de colmenas de cuadros*

2.1.2.1. **Un enjambre por colmena** (fig. 188)

a) El golpeteo de una colmena de cuadros poblada, a la que se ha superpuesto otra colmena de iguales dimensiones, pero invertida, hace pasar las abejas a esta última.

Cuando se supone que la reina ha subido con un lote suficiente de abejas, se separan las dos colmenas: la cepa madre queda en su sitio, y criará una o varias reinas; se retira el enjambre.

Aquí también una diferencia de dos pesadas da el peso del enjambre: sea colmena madre antes y después del golpeteo, sea colmena + enjambre menos colmena vacía.

Este enjambre se establecerá fácilmente sobre panales estirados. Un panal con pollo joven le retendrá en la colmena en que se instala. Una alimentación con jarabe de azúcar facilitará el desarrollo de la nueva colonia.

b) Si se quiere preparar un enjambre desnudo de 1.500 kg de abejas se procederá así:

— Buscar la reina, cogerla y meterla en una caja.

— Extraer de la colmena 1.700 kg de abejas y meterlas en una caja portaenjambres.

— Suspender la caja que contiene a la reina en la caja portaenjambres; las abejas se reunirán en torno a la reina; el enjambre está constituido. Puede ser expedido

lejos si las abejas tienen a sus disposición suficiente provisión de candí o de jarabe.

Algunos apicultores producen enjambres de este género. En mayo, venden tantos enjambres como colmenas poseen. Si sus colonias son tratadas así todos los años, todos los enjambres tendrán reina de un año.

2.1.2.2. **Un lote de abejas más una reina** (fig. 189)

Los enjambres desnudos pueden constituirse a partir de reinas criadas especialmente (ver capítulo 17) y lotes de abejas. Cuando las reinas están fecundadas se forman los lotes de abejas, se les une una reina y se expiden.

Los lotes de abejas se preparan así:

- Al comienzo de un buen día, cuando las pecoreadoras trabajan activamente, tomar abejas de varias colmenas, con exclusión de las reinas.

A este fin:

a) Aislar la maestra de una primera colmena encerrando el cuadro que la contiene en un núcleo.

b) Sacudir dos, tres, cuatro o cinco cuadros de la colmena en un embudo colocado sobre una caja con malla, con el fin de recoger las obreras e incluso los zánganos.

c) Cerrar la caja enrejillada; reconstituir la colmena colocando en ella los cuadros sacudidos y el que contiene la reina.

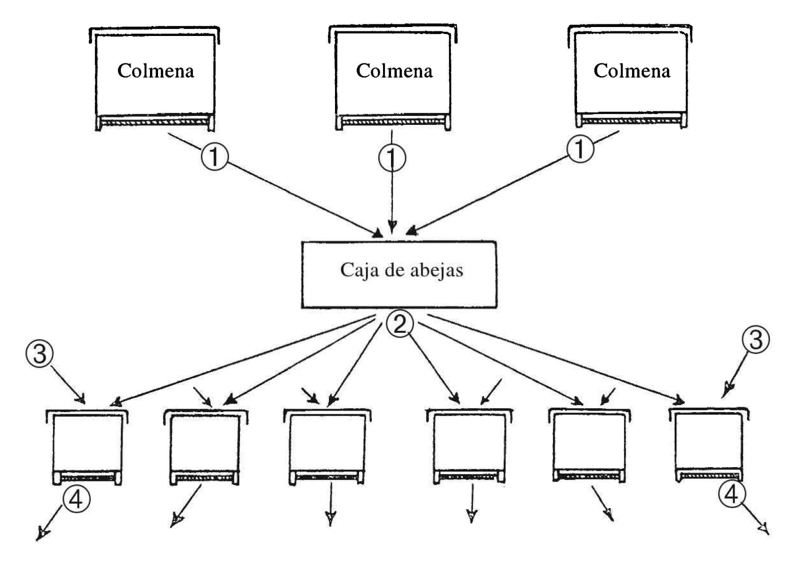


Fig. 189. **Obtención de lotes de abejas.**

d) Actuar de la misma forma con otras colmenas sacudiendo las abejas de varios cuadros, siempre en la misma caja con malla.

Si no se toman especiales precauciones, el aporte a una colmena poblada de abejas de otra colonia provoca generalmente una batalla, mientras que las abejas sin reina que se mezclan en una caja pierden toda agresividad entre sí.

- Llevar la caja con malla a la sombra.
- Preparar las cajas de expedición de enjambres con la dirección del destinatario y conteniendo:
  - — candí al frío o al calor (ver alimentación) en un alimentador de viaje,
  - — o jarabe al 50% de azúcar en una caja herméticamente cerrada provista de un agujero lo suficientemente fino como para que el líquido no salga por sí mismo sino en cantidad suficiente para que las obreras puedan aprovisionarse.
- Pasar las abejas de la caja con malla a cajas de enjambre, de forma que se obtengan lotes de abejas del peso pedido por el comprador más 1/10 para compensar las pérdidas en el transcurso del viaje.

La manipulación de abejas es muy cómoda: sacudir la caja, las abejas caen apiñadas; si es necesario para calmarlas pulverizar agua sobre el grupo de abejas. Por medio de un cucharón o de una cacerola, tomar las abejas como si se tratara de arena, pesar exactamente el contenido de cinco cucharones y dividir por cinco para conocer el peso de un cucharón de abejas; proveer las cajas de enjambres contando los cucharones de abejas; cerrar las cajas.

- Meter las cajas en un recinto fresco; los lotes de abejas están dispuestos.
- De tres a seis horas más tarde, introducir en cada cajita una reina virgen o fecundada, libre o, mejor, encerrada en una pequeña caja alojada en una entalladura de la caja portaenjambres. Provisto de una reina, cada lote de abejas llega a ser un enjambre que puede ser expedido.

► Variantes

a) La reina a enjaular debe ser colocada en la cajita de expedición en primer lugar, siendo introducidas en su lugar las abejas huérfanas desde hace unos días.

b) Almacenar en una cámara refrigerada y ventilada en espera de la expedición que puede tener lugar 1 ó 2 días más tarde.

2.2. Formación de enjambres sobre cuadros

2.2.1. *Un enjambre a partir de una colmena* *(figs. 187, 191 y 192)*

Partiendo de colmenas de cuadros, se dividen a la vez la población, la puesta y las provisiones.

2.2.1.1. Hacer un enjambre sin buscar la reina

► Método corriente

a) Dividir los cuadros y las abejas en dos lotes sensiblemente iguales en su contenido en pollo joven y viejo, en abejas jóvenes y viejas y en provisiones.

Cada lote será alojado en una colmena distinta. Para que las abejas no tengan frío, los cuadros se colocan entre la pared de la colmena y un partidor (tabique móvil de algunos milímetros a un centímetro de espesor, de madera o contrachapado) que divide a la colmena en dos compartimentos, uno que contiene panales y abejas y el otro vacío. Las dos colmenas se separan una de la otra de 10 a 20 cm o se dejan juntas, casi tocándose sus entradas. Forzosamente la reina se encontrará en uno de los dos lotes.

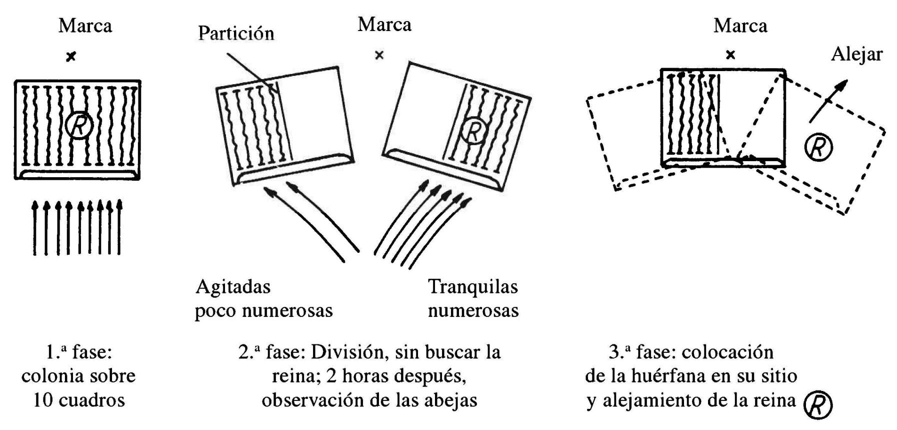


Fig. 190. **Como reconocer y colocar la parte huérfana.**

b) De una a tres horas después de la división, reconocer la porción huérfana por sus guardianas agitadas y el largo zumbido que responde a la percusión.

c) Situar esta parte huérfana en el lugar que ocupa la colmena partida para que reciba todas las pecoreadoras, las cuales alimentarán al futuro enjambre artificial (fig. 190).

Alejar el otro lote, el provisto de reina, al menos un metro: perderá las pecoreadoras, consumirá sus provisiones y repondrá, poco a poco, sus abejas de vuelo. Alimentarlo para ayudar a rehacerse.

Por su parte, el lote huérfano emprende una cría real a partir de una o varias celdas.

Una reina nacerá y se apareará.

d) En vez de alejar la parte que contiene la reina, colocar las dos colmenas (con reina y sin ella) a 15 cm la una de la otra, para que las tablas de vuelo queden situadas a una parte y a otra de la antigua piquera. Las pecoreadoras se repartirán entre las dos colonias con una preferencia marcada por la que contiene la reina. El lote huérfano criará una nueva madre (fig. 192).

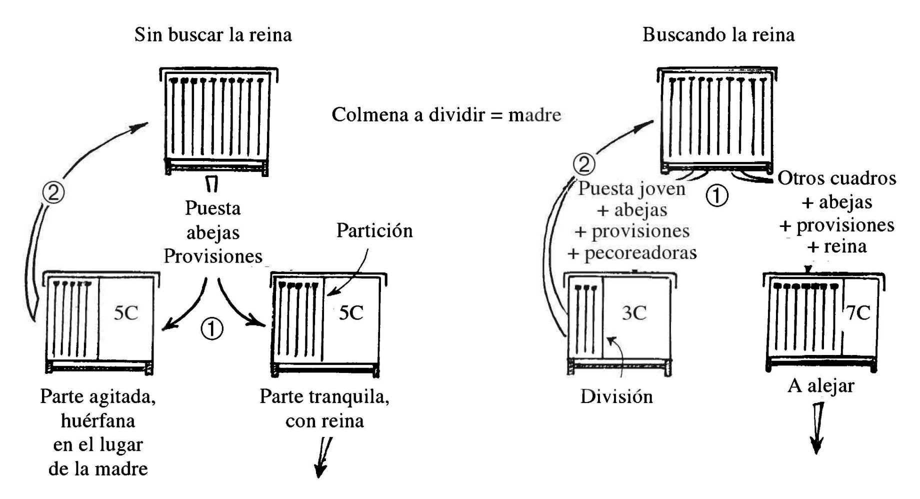


Fig. 191. **Cómo obtener un enjambre partiendo de una colmena.**

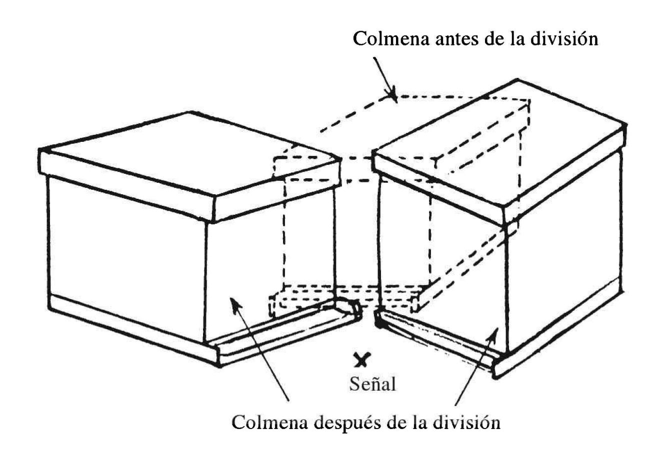


Fig. 192. **Posición de las colmenas antes y después de la división.**

► **Método provenzal** (figs. 187 y 193)

En primavera, en las colmenas más fuertes, extraer, con las abejas que lleven, dos o tres cuadros, de los cuales al menos uno contendrá puesta fresca y otro provisiones. Colocar estos dos o tres cuadros en un núcleo, calzarlos mediante un partidor si hace falta, colocar el cubridor y cerrar enseguida, si no se ha hecho ya, la piquera del núcleo.

En la colmena madre introducir dos o tres cuadros estirados en lugar de los dos o tres extraídos.

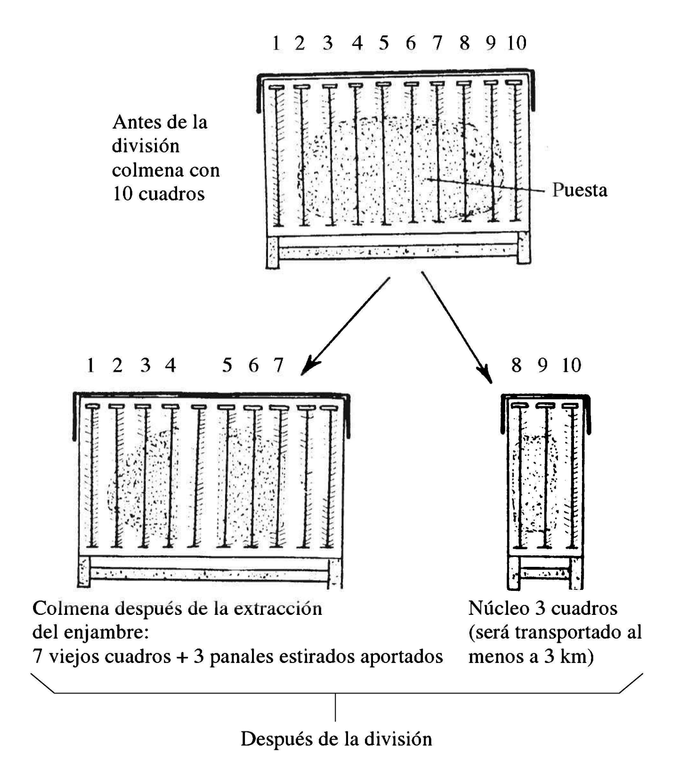


Fig. 193. **Método provenzal.**

Cuando cada colmena fuerte ha dado los elementos de una colonia huérfana, transportar los núcleos al menos a 6 km, situarlos en su asiento y abrir su piquera.

Una semana más tarde revisar los núcleos. La mayoría, huérfanos, han construido celdas reales; dejarlas evolucionar. Los menos no criarán larvas reales porque contienen la reina de la colmena madre tomada involuntariamente, a la vez que los cuadros cubiertos de abejas. En este caso la colmena madre criará una nueva reina.

El método provenzal ofrece varias ventajas:

— rapidez, ya que no se busca la reina;

— selección, ya que únicamente las buenas colmenas son divididas;

— prevención de la enjambrazón al debilitar las colonias muy populosas.

► **Método provenzal mejorado = Método Jacques Meurant** (fig. 194)

Jacques MEURANT, auténtico profesional, dominaba y utilizaba corrientemente el método del abanico cuando decidió instalar sus colmenas sobre palets. Debió entonces cambiar de método de enjambrazón artificial.

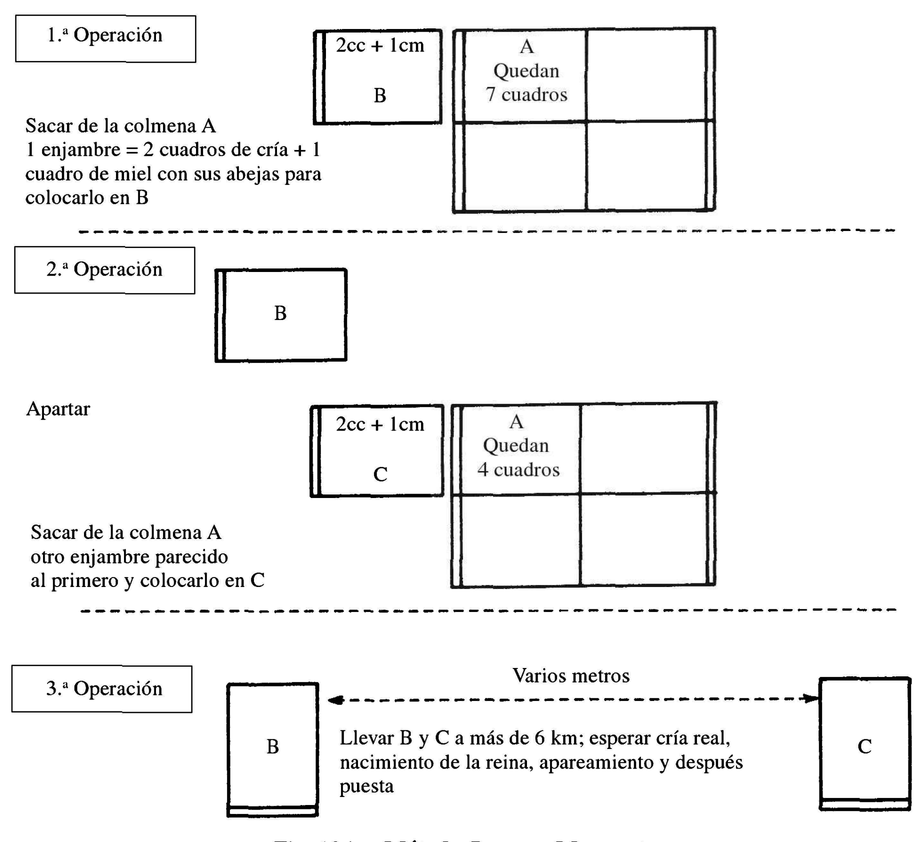


Fig. 194. **Método Jacques Meurant.**

Inspirándose en el método provenzal y en la técnica del abanico, y mucho también en sus observaciones y en su experiencia personal, he aquí como procede para dividir la colonia A sobre palet cuando posee seis cuadros de cría:

— colocar delante de A una colmena vacía B con la espalda en contacto con la entrada de A;

— inspeccionar la colmena A sin buscar la reina, tomar de ella dos cuadros de cría, de ellos uno con cría joven, con las abejas que llevan; colocarlos en B; añadir un cuadro de miel tomado de A, completar B con panales estampados (o poner una partición, lo que es preferible, pero obligará a ampliar en varias veces); poner el cubridor.

Durante la operación, las pecoreadoras de A, estorbadas por B a su vuelta, penetran en B por la piquera. Cerrar esta piquera y desplazar B a un lado.

— poner delante de A una colmena vacía C, en el lugar ocupado anteriormente por B y proceder como antes;

— de A quitar dos cuadros de cría, de ellos uno con cría joven, provisto de abejas, y un cuadro de miel; introducir estos tres cuadros en C; poner una partición o completar con panales de cera estampada; poner el cubridor, cerrar la piquera y colocar C a un lado.

La colmena A sangrada se reconstituye. Si su reina ha sido dada involuntariamente a B o a C, ella hará una.

Se llevarán B y C enseguida, o esa misma noche, a algunos kilómetros, apartándolas varios metros antes de abrir su piquera. Según J. MEURANT, si el asentamiento y la apertura de la piquera de B y C tienen lugar durante la jornada, las pecoreadoras salen rápidamente y en gran número sin señalar correctamente los lugares. Atraídas por otras colonias provistas de reina, empobrecerían su enjambre de origen. Por el contrario, llevadas por la noche o incluso a la mañana siguiente temprano (en marzo, época de esta enjambrazón, las colonias sobre tres cuadros soportan un día de enclaustramiento), las pecoreadoras salen poco o progresivamente, se orientan y vuelven a su colmena. La separación de varios metros entre los enjambres contribuye a un fuerte porcentaje de éxito. Sin buscarlas, el 30% de las reinas de colmenas sobre palets tratadas por el método J. Meurant pasan a las colonias que serán desplazadas.

Si a un mismo lado de un palet cuyas dos colmenas han sido divididas se encuentra una reina y una huérfana, la deriva desequilibra las poblaciones en detrimento de la porción huérfana, la que precisamente debe criar una reina. Se reduce este desequilibrio esforzándose en encontrar la reina a la que se repondrá en su colonia sobre el palet.

Ultima intervención el día de la división: la colocación de un cojín de jarabe o de candi, según que haya o no mielada en la colonia madre y en los enjambres.

2.2.1.2. **Obtención de un enjambre buscando la reina** (figs. 191 y 195)

Dividir los cuadros y las abejas en dos porciones desiguales.

Por una parte:

Dos o tres cuadros de puesta joven,
las abejas que lleven
y las provisiones.

Este conjunto, en colmena con partidor o en portanúcleos, ocupará el emplazamiento de la colmena madre; en él se reunirán todas las pecoreadoras. Pronto nacerá una nueva reina.

Por otra parte, el resto de la colonia, es decir:

los restantes cuadros de puesta,
las abejas que lleven,
una buena parte de las provisiones
y la reina, que habrá sido buscada.

Este conjunto, en la colmena madre (el mismo número y la misma reina que antes de la división), provista de un partidor, se instalará, al menos, a algunos metros. Las pe-

coreadoras se dirigirán a la parte huérfana. Alimentar la porción que pierde estas pecoreadoras, o bien colocar las dos colmenas como en d) del método corriente (fig. 192).

Más sencillamente, se puede poblar un núcleo primero con cuadros de cría y de provisiones (sin las abejas), después con obreras pasadas a través de un excluidor de reina. A este conjunto, lote de abejas sobre cuadros, se añade la reina cuando, caída sobre el excluidor, se la puede coger y pasarla al núcleo que se cierra enseguida y que se lleva lejos a continuación o al final de la jornada (fig. 195).

Los cuadros sacudidos, no utilizados por el núcleo, serán puestos de nuevo en su colmena, que permanece en su sitio y cría una o varias reinas.

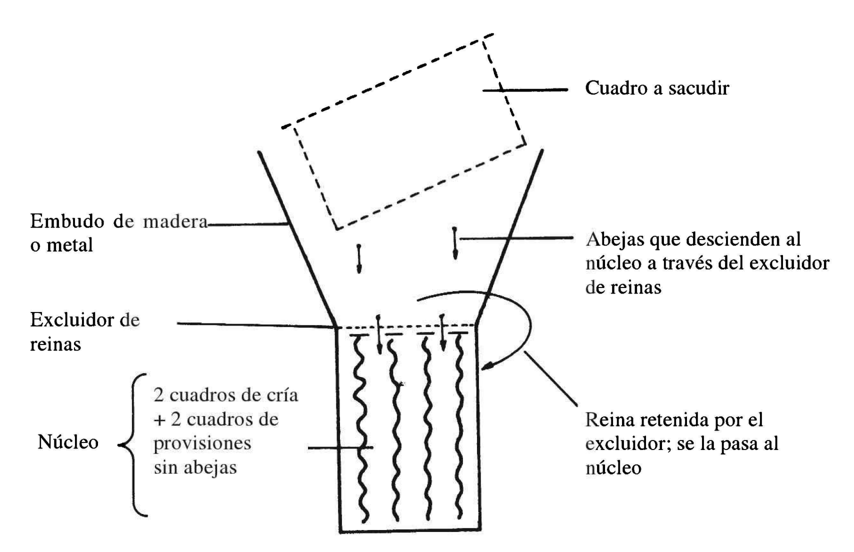


Fig. 195. **Hacer un enjambre buscando la reina.**

► *Particularidad: colonia con dos reinas*

Al dividir en dos una colmena cuya reina hemos buscado, nos ha sucedido tres días después, en la inspección de la parte huérfana (para recoger jalea real) que hemos comprobado a la vez la ausencia de realeras en preparación y la presencia de huevos recientes. Examinando mejor la población hemos encontrado una reina.

He aquí la explicación de esta anomalía, rara pero no excepcional puesto que la hemos detectado cinco veces: de partida habíamos escogido, sin saberlo, una colonia con dos reinas. La división ha separado a estas dos reinas; cada una de ellas ha puesto —quizá ya lo hacían ambas— y ha impedido la construcción de realeras. Sin quererlo, pues, hemos obtenido inmediatamente dos colonias con reina ponedora, y con cría normal de obreras a partir de una población en la que una de sus dos reinas, sin esta división, habría desaparecido probablemente en breve plazo sin permitirnos sospechar su peculiaridad.

2.2.2. ***Un enjambre a partir de dos colmenas*** *(fig. 196)*

a) Dividir una colmena en dos lotes, A y B, sensiblemente iguales en lo que concierne a puesta, abejas y provisiones. Colocar un partidor en la colmena que separe cada lote.

b) Poner el lote huérfano, B, por ejemplo (reconocido enseguida, si se ha buscado la reina, o algunas horas después, si no se ha buscado), en el lugar de la segunda colmena, C; desplazar esta colmena C.

c) Dejar el *lote A*, provisto de la reina, en el lugar de la colmena dividida; dispondrá de:

— todas las pecoreadoras de la colmena madre,

— la mitad de sus abejas jóvenes,

— la mitad de la puesta,

— la mitad de las provisiones

— y de la reina de la colmena madre.

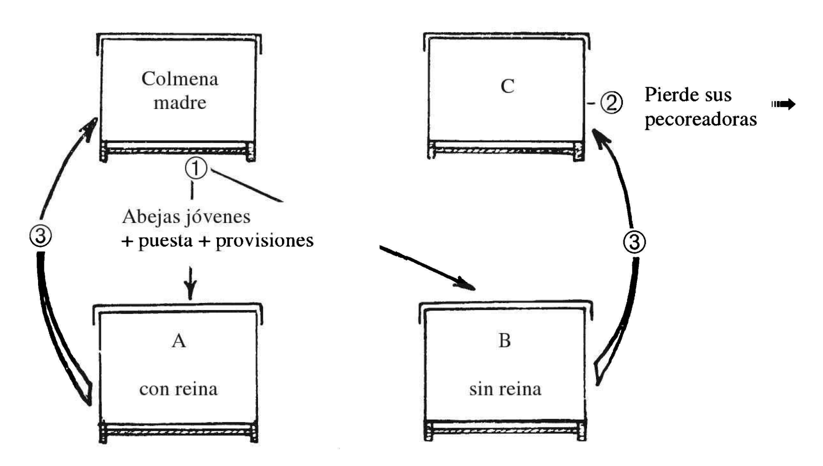


Fig. 196. **Cómo obtener un enjambre a partir de dos colmenas.**

El *lote B*, en el emplazamiento de C, está huérfano; posee:

— todas las pecoreadoras de C que vuelven a su antiguo emplazamiento,

— la mitad de las abejas jóvenes de la colmena madre,

— la mitad de la puesta,

— y la mitad de las provisiones.

Este lote cría una o varias reinas.

Finalmente, *la colmena C,* desplazada, pierde sus pecoreadoras.

Es posible, con mayor sencillez, obtener un enjambre a partir de dos colmenas:

— dividir una colmena en dos sin buscar la reina,

— dejar una de las porciones en el sitio,

— situar el otro en el lugar de una tercera colmena que se llevará lejos.

La porción sin reina criará una, que ocupará el lugar de la madre o el de la colmena alejada.

2.2.3. *Obtención de tantos enjambres artificiales como colmenas (fig. 198)*

Supongamos 10 colmenas de las que se quiere obtener 10 enjambres.

1 y 2) El día D, dejar huérfana la mejor cepa, J, matando su vieja reina o guardándola en un portanúcleos con algunos cuadros. La colonia construirá realeras que eclosionarán entre los días D + 10 y D + 16.

3) Antes del nacimiento de la primera reina, es decir la mañana del día D + 9 ó D + 10, retirar de cada una de las otras nueve colmenas un enjambre huérfano por el método 2.2.1.2 (un enjambre a partir de una colmena buscando la reina).

De tres a seis horas más tarde, es decir, después del mediodía, sacar de la colmena J los cuadros portadores de celdas reales y clasificarlos en dos categorías: con una realera y con varias. De estos últimos separar algunas realeras hasta constituir 10 lotes de celdas reales, unas sobre cuadros y otras separadas.

4) Inmediatamente después, reemplazar uno de estos lotes en la parte huérfana de J e introducir los otros nueve lotes en los nueve enjambres huérfanos constituidos de tres a seis horas antes.

La extracción de realeras de un panal y su injerto en otro se practica de la siguiente forma (fig. 197).

— Cortar, alrededor de la realera, una porción del cuadro que la incluya. Realera y porción de cuadro constituyen un injerto.

— Cortar una porción de cuadro idéntica en el lugar donde se quiera colocar el injerto.

— Transferir el injerto del cuadro de donde es tomado al cuadro preparado para recibirlo, fijarlo mediante una o dos astillitas (palillos de cerilla o de dientes) en la base del injerto hasta hacerlo penetrar en el nuevo panal.

5 y 6) Desplazar las nueve colmenas con sus reinas y alimentarlas. Colocar en su lugar los nueve enjambres provistos de su correspondiente realera. La porción huérfana de la colmena J también pasa a ser un enjambre artificial.

Esperar los nacimientos y apareamientos de las reinas de las diez nuevas colonias.

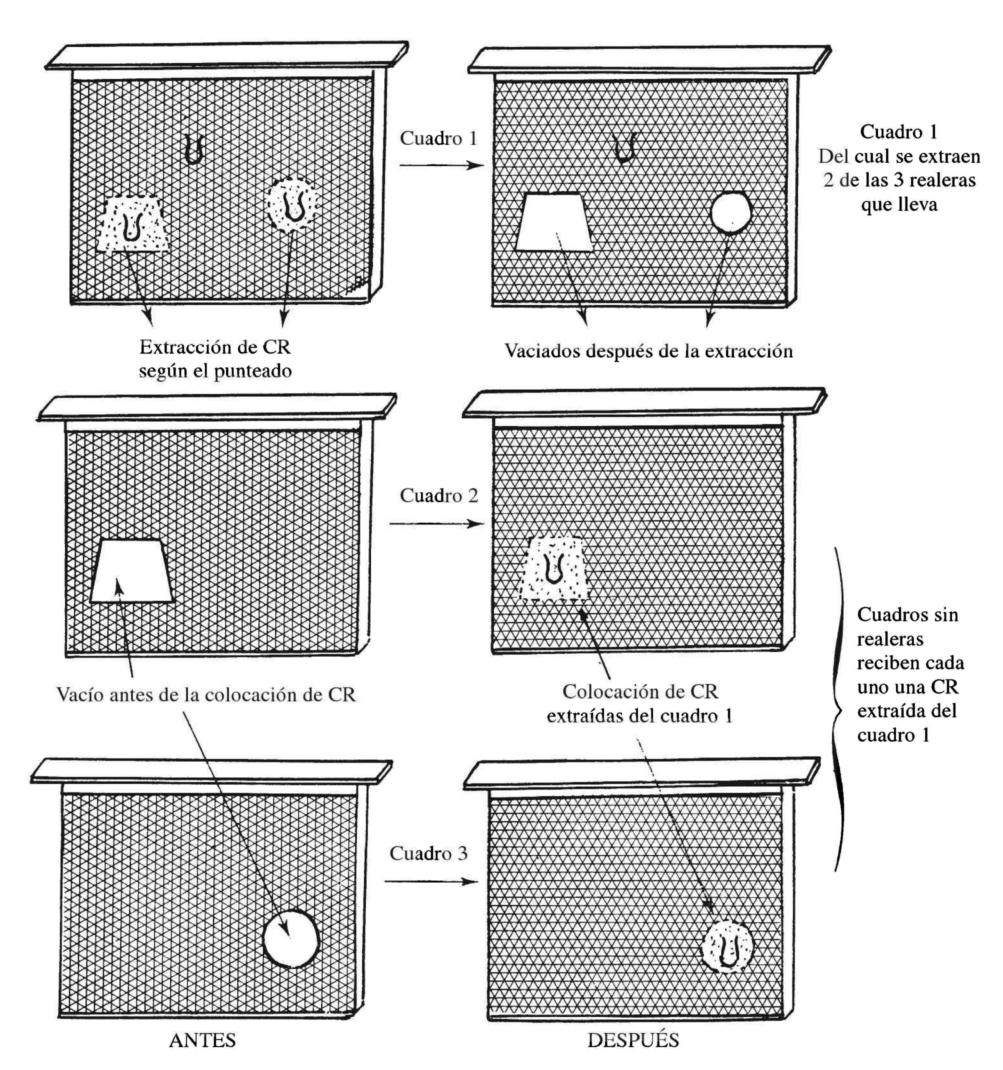
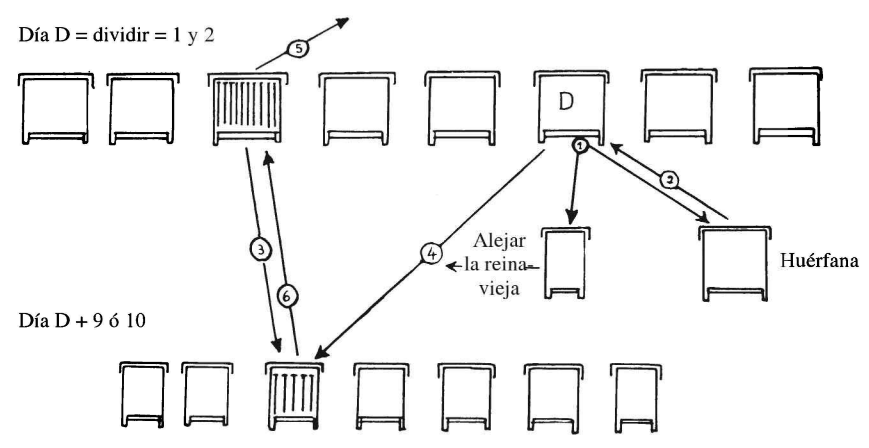


Fig. 197. **Extracción e injerto de celdas reales (CR) maduras.**

2.2.4. *Obtención de varios enjambres a partir de una colmena (método del abanico)*

2.2.4.1. Principios del método del abanico

a) Los métodos de enjambrazón artificial descritos hasta el momento llevan consigo, salvo raras excepciones, una división de la puesta sin reparto de las pecoreadoras o una distribución de las abejas sin reparto del pollo.



(3) sacar un enjambre huérfano de cada colmena
(4) darle una celda real
(5) llevar la colmena madre lejos
(6) situar el enjambre en el lugar de la colmena madre

Fig. 198. **Cómo obtener tantos enjambres como colmenas.**

Las colonias así tratadas se encuentran desequilibradas por exceso de pollo o de abejas. Se rehacen, pero necesitan varias semanas para alcanzar su existencia normal.

Una colonia en evolución natural presenta un estado de equilibrio entre sus tres constituyentes:

puesta,
abejas de interior
y pecoreadoras.

En un momento dado, una colmena contiene, por ejemplo, 20.000 celdas de pollo 20.000 abejas de interior y 20.000 pecoreadoras (números idénticos para simplificar las explicaciones).

Aún cuando estas cifras no son exactas, las celdas de puesta, las obreras de interior y las pecoreadoras están, en una colonia normal, en proporciones sensiblemente constantes. Las proporciones de estos tres elementos pueden resumirse por la fórmula 2-2-2.

Un enjambre artificial corriente, obtenido por los métodos clásicos, contiene un exceso de abejas de vuelo (enjambre en el lugar de la cepa) o bien una falta total (parte desplazada). Las proporciones de sus constituyentes son 1-1-2 ó 1-1-0. En ambos casos las obreras cambian de función; la fecundación de las jóvenes reinas se retrasa.

Buenos resultados han sido obtenidos en Hyères si se distribuye entre los enjambres y la cepa (parte que guarda la reina) simultáneamente la puesta, las abejas jóvenes y las pecoreadoras.

Puesta y abejas de interior se reparten a gusto del apicultor, pero las pecoreadoras vuelven a su antiguo emplazamiento. El enclaustramiento de 48 horas, recomendado

en varios métodos (como en el método Somerfod) para desorientar a las pecoreadoras, es ineficaz y, además, nefasto como todo enclaustramiento.

Puesto que las pecoreadoras vuelven al lugar de su colmena, resulta mucho mejor disponer en abanico los enjambres solos, o al mismo tiempo que la cepa, alrededor del antiguo emplazamiento, para captar las abejas de vuelo, quienes, al no encontrar su colmena, se introducen en las piqueras más próximas.

Se llama *nucleus* a cada enjambre formado de esta manera. De forma más general, nucleus (en plural *nuclei)* designa a una pequeña colonia de abejas que poseen reina o realera con obreras, panales, víveres y que pueden desprender bastante calor para la incubación de su cría.

De esta manera los núcleos *(nuclei)* proceden de divisiones equilibradas establecidas par el apicultor y aceptadas por las abejas con el mínimo de molestias y de daños.

Todo núcleo así obtenido reúne abejas de diferentes edades y funciones y puesta en las mismas proporciones, 1-1-1, que la colonia madre.

b) Por otra parte, se sabe que cuanto más pequeña es una colonia menor proporción de pecoreadoras posee. El solo hecho de dividir una colmena disminuye el número de abejas de vuelo, porque las pecoreadoras se transforman en abejas de interior, lo que compromete el aprovisionamiento de la joven colonia. Es, sin embargo, fácil de remediar la restricción de los aportes de néctar colocando un cuadro de miel en los núcleos o distribuyendo jarabe.

c) Una colonia privada de su maestra edifica realeras. Las investigaciones sobre producción de jalea real han demostrado que la extracción, tres días después de la orfandad, de todas las celdas reales presentes en la colmena es seguida por la construcción de una nueva serie de realeras tres veces más numerosa y que contienen hasta dos veces más jalea real que las de la primera serie.

E1 apicultor que utilice esta segunda serie para obtener reinas dispone de un mayor número de celdas y de larvas mejor nutridas. Puede incluso limitar el número de realeras para que las larvas reales aún estén mejor alimentadas.

2.2.4.2. Realización (figs. 199, 200 y 201, fotos 15 y 16)

Primeramente es importante crear en las colonias a multiplicar —buenas colonias con reina de edad— condiciones favorables a una división. Para conseguirlo, estimular desde el comienzo del año y después, cuando la colonia está fuerte y la época de la enjambrazón llega, practicar las operaciones siguientes:

a) Día D. Orfanar, bien matando la reina, bien, si se desea guardarla, colocándola con su colmena (a causa de su número) de 1,5 a 2 metros detrás o delante de su antigua posición (fig. 199).

En esta colmena, con la reina, dejar entre la pared y un partidor: un cuadro de puesta, un cuadro de miel, las abejas que lleven estos dos cuadros y uno o dos panales estirados vacíos.

Todos los demás cuadros con sus abejas son transferidos a otra colmena, que se sitúa en el antiguo emplazamiento de la colmena madre (ésta se encuentra 1,5 ó 2 m delante o detrás).

La colonia madre severamente reducida va a rehacerse tanto más rápidamente cuanto menos pecoreadoras pierda.

La división de la colonia de partida en dos partes, una huérfana y otra con reina, reparte también las pecoreadoras entre estas dos partes.

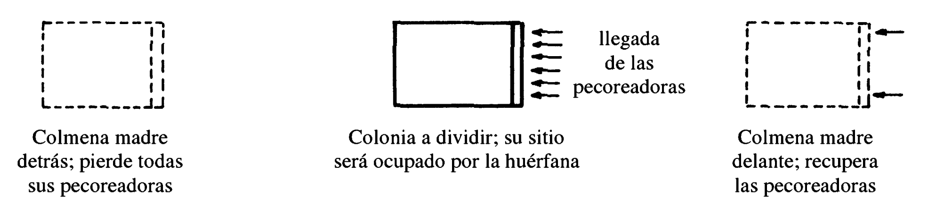


Fig. 199. **Efectos del desplazamiento de la colmena madre (en el centro) después de su división.**

Por la disposición de las colmenas sobre el terreno se puede favorecer a una colmena que recibirá las abejas de vuelo, pero al mismo tiempo se perjudicará a la otra.

¿Qué hacer?

O bien se quiere reconstituir rápidamente la madre dándola numerosas pecoreadoras, y por tanto pocas a la parte huérfana. O bien, se desea aprovisionar de pecoreadoras al lote huérfano sobre todo, en cuyo caso la colmena con reina se recupera lentamente.

Las pecoreadoras vuelven al emplazamiento de la piquera de su antigua morada; si encuentran allí una entrada, entran todas.

En la práctica se pone la parte huérfana en el antiguo emplazamiento de la colmena madre y ésta detrás, donde pierde todas sus pecoreadoras, o uno o dos metros delante, donde recupera una parte tanto más importante cuanto más cerca esté de la posición inicial (fig. 199).

Si se ha matado la vieja reina, ninguna operación especial es necesaria el día de la orfandad. Toda la colonia, menos su reina, queda en su colmena, en su asiento.

b) Día D + 3 = 3 días después de la orfandad, extraer todas las realeras por la jalea real que contienen y para obligar a las obreras a criar una nueva serie de larvas reales más numerosas y mejor provistas de jalea real.

Si no se recolecta jalea real el día D + 3, proceder a la división en abanico (de la que se va a hablar en c), el día D + 10 y no el día D + 12.

c) Día D + 12 = 9 días después de la operación *b),* o sea, 12 días después de la orfandad, es decir, antes del nacimiento de las nuevas reinas, dividir la parte huér-

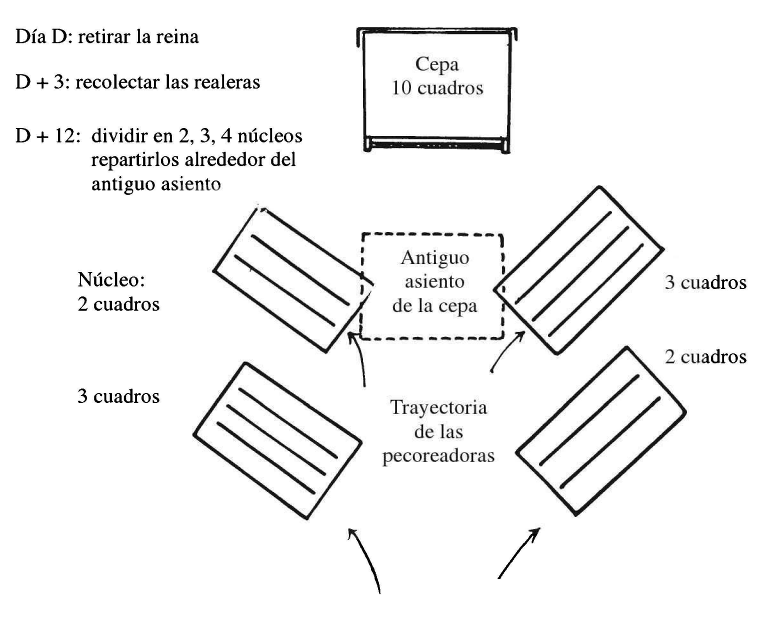


Fig. 200. **Cómo obtener varios enjambres a partir de una colmena: método del abanico.**

fana en dos, tres, cuatro o cinco núcleos, según el número de celdas reales y de obreras.

Cada núcleo estará constituido por:

— un cuadro de pollo operculado conteniendo al menos una realera (no hay pollo sin opercular),

— un cuadro de provisiones de cualquier procedencia,

— las abejas contenidas en los dos cuadros precedentes o tomadas de otros cuadros; siempre que las obreras que pueblen los núcleos sean tomadas de la misma población huérfana.

El número de núcleos a constituir a partir de una colmena huérfana queda definido por la importancia de la población: ocho cuadros cubiertos de abejas no pueden en principio dar más que cuatro núcleos; pero en la práctica se forman más si se disponen por otro lado cuadros de miel.

Este número de futuras colonias a veces se encuentra limitado por el número de celdas reales edificadas: no es posible formar más enjambres que realeras se dispone, a menos que se tomen estas celdas reales de otras colonias que hayan criado reinas en exceso con relación a la abundancia de su población.

Los núcleos serán alojados en portanúcleos o, para evitar trasvases posteriores, en colmenas con partidor. En todos los casos, reducir la piquera a algunos centímetros cuadrados y alimentar con jarabe de azúcar.

d) Disponer enseguida los núcleos alrededor del antiguo asiento de la colonia huérfana, en la periferia de un semicírculo, formando un abanico. Las piqueras estarán orientadas del lado de llegada de las pecoreadoras.

Las abejas de vuelo atraídas por las piqueras de las nuevas colonias se distribuyen entre unas y otras.

e) Observar el retorno de las pecoreadoras. Corregir su reparto alejando del centro del semicírculo los núcleos que captan demasiadas y acercando los que no reciben bastantes. Después de algunas maniobras rápidas, dictadas por el movimiento de las abejas de vuelo, los núcleos reciben, poco más o menos, las mismas proveedoras unos que otros.

Evitar la permuta de núcleos antes de la puesta de las reinas nacidas en ellos con el fin de equilibrarlos: los errores de orientación de las reinas pueden provocar su pérdida. Es mejor, después del control de la puesta de las jóvenes reinas, transferir cuadros con puesta operculada de los enjambres fuertes para reforzar los enjambres débiles.



Fig. 201. **Abanico de cinco colonias sobre el terreno.**

f) Alimentar los días siguientes: de 1/2 a 1 litro de jarabe estimulante por semana. No preocuparse más de una colonia que toma bien el jarabe, pues tanto para los núcleos como para las colmenas el consumo de jarabe es barómetro de salud. Preocuparse de la colonia que lo toma mal: inspeccionarla.

g) Día D + 20. Agrandar la colonia con el fin de alojar cómodamente una población que aumenta como consecuencia de la eclosión del pollo (un cuadro de puesta da suficientes abejas como para cubrir un cuadro y medio). Un panal estirado deslizado entre los cuadros del núcleo proporciona sitio complementario.

Esperar aún diez días sin visitar, salvo que signos inquietantes se observen desde fuera (inactividad total, obreras muertas, hormigas).

h) Día D + 30. Controlar el nacimiento y apareamiento.

i) Hacer aumentar las nuevas colonias continuando la alimentación (1/2 litro de jarabe por semana) y dándoles panales estirados mejor que cera estampada; eventualmente, aportar la puesta o las abejas procedentes del desmontaje de los núcleos defectuosos (por témino medio, uno de cada cinco).

Para la venta, el enjambre tipo posee tres cuadros de puesta y dos de provisiones.

Las colonias divididas por el método del abanico, y cuya reina se queda sólo con 1 ó 2 de sus cuadros de cría, recuperarán el retraso debido a esta división severa en 30 ó 40 días gracias, en parte, hay que reconocerlo, a una alimentación apropiada (ver hechos y cifras).

2.2.4.3. Variantes

Los núcleos pueden formarse tomando puesta y abejas de colmenas diferentes o utilizando pecoreadoras de una colonia y abejas de interior de otra.

Múltiples ensayos han permitido comprobar lo siguiente:

— Las obreras —pie interior y de vuelo— tomadas de la misma colmena dan los mejores resultados.

— Pueden ser empleadas pecoreadoras y abejas jóvenes extrañas a la colonia que suministra la puesta.

En este caso es preferible tomar abejas de una colonia que hace más de treinta horas que está huérfana mejor que de una población que se ha privado de reina hace un instante.

— Un exceso de pecoreadoras retarda el apareamiento,

— La presencia de miel en un núcleo favorece su éxito.

a) *Gran abanico* (figs. 202 y 203)

Cuando varias colonias vecinas, distantes de 1 a 2 m, van a suministrar núcleos, es posible establecer un abanico alrededor de cada cepa.

Hemos obtenido mejores resultados disponiendo todos los núcleos en un solo arco de círculo por detrás de los antiguos asientos de las colonias madres.

b) *Técnica rápida sin buscar la reina*

Invernar las colmenas Langstroth con un alza provista de miel.

En primavera, cuando el cuerpo y el alza contienen puesta, separar estos dos elementos para formar dos colmenas de un cuerpo; dejarlas tres días una al lado de otra.

Seguidamente, alejar la que contiene reina (carencia de realeras en sus cuadros) a un extremo del colmenar; rehará sus pecoreadoras.

La porción huérfana, reforzada por todas las abejas de vuelo, edifica realeras; se dividirá en varios núcleos.

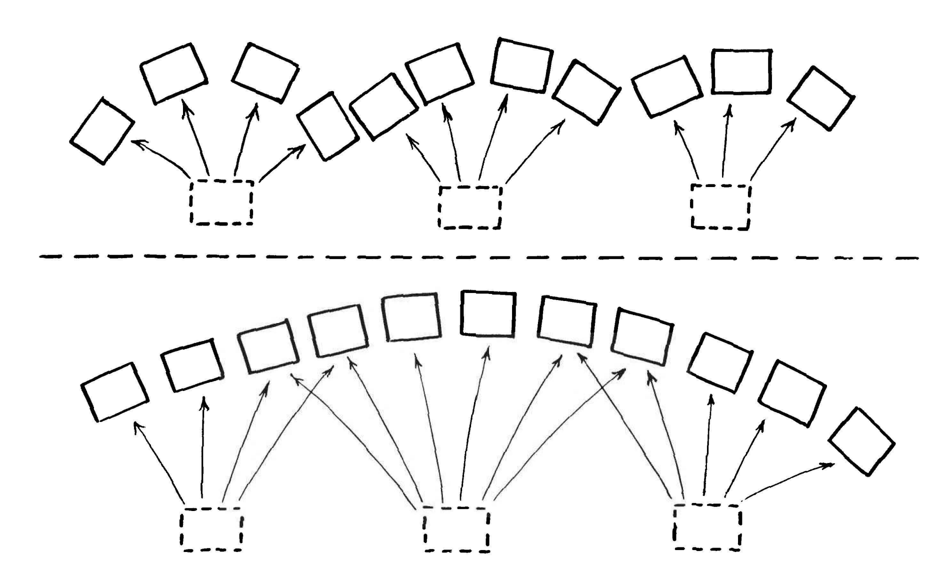


Fig. 202. **Arriba, tres abanicos simples; debajo, gran abanico.**



Fig. 203. **Gran abanico sobre el terreno. Delante, las dos colmenas madre; más atrás, en una porción de círculo, los nueve enjambres obtenidos de las dos colmenas madre; detrás, tres colonias no divididas.**

2.2.5. *Producción intensiva de enjambres sobre cuadros (método del doble abanico) (fig. 227, a la derecha, y fig. 230, primera, tercera, cuarta y sexta colonias)*

Si la colonia destinada a suministrar enjambres por el método del abanico está dirigida por una reina de valor, el día de la orfandad esta reina se instala en su colmena, con abejas y panales estirados, de 1,5 a 2 m delante de su asiento antiguo, mientras que la parte huérfana de la colonia se queda en el antiguo sitio en otra colmena. De nueve a doce días después, la parte huérfana será dividida en varios núcleos que se dispondrán en abanico.

La reina vieja desplazada 1,5 ó 2 m hacia adelante, no pierde todas sus pecoreadoras. La alimentación ayuda y su colonia se reconstituye. 3-6 semanas después de la división la colmena tiene de nuevo 10 cuadros, de los cuales 7 u 8 de puesta. Una nueva división es realizable transportando por segunda vez, a 1,5 ó 2 m hacia delante, la reina con algunos cuadros.

De nueve a doce días después, la porción huérfana es repartida en un segundo abanico de núcleos que evolucionan como los de la primera serie, pero con tres a seis semanas de retraso.

3. CONTROL DEL APAREAMIENTO

3.1. ¿En qué momento conviene controlar la puesta?

En principio, la nueva reina de una colmena huérfana nace entre el décimo (partiendo de larva de tres días más dos días y medio de larva más siete días y medio de ninfa) y el decimosexto (partiendo de huevo, tres días de huevo más cinco días y medio de larva más siete y medio de ninfa) días después de la orfandad. La reina sale a aparearse de dos a veinticinco días después de su nacimiento. Su puesta comienza tres días más tarde, de suerte que, en un enjambre artificial, se pueden ver los primeros huevos de quince (10 + 2 + 3) a cuarenta y cuatro (16 + 25 + 3) días después de la orfandad.

Prácticamente se puede visitar unos treinta días después del de la orfandad, cualquiera que haya sido la técnica empleada para formar los enjambres. A este respecto es necesario saber que los intervalos de apareamiento son más cortos en verano que en primavera o finales de verano: 35 días en marzo y en agosto-septiembre, 15-20 días en mayo (ver también el final del capítulo).

3.2. Cuadro de prueba

Un enjambre en el que la puesta no aparece en los plazos habituales será sometido a la prueba del cuadro, que sencillamente consiste en la introducción de un panal con puesta joven en el centro de la colonia. Tres días después, si la colonia carece de maestra, son visibles realeras en el cuadro introducido.

3.3. **Puesta y pollo normales** (fig. 204)

Los huevos y larvas vistos en el fondo de las celdas no constituyen, a priori, un criterio de éxito; aún es necesario que estos huevos y larvas lleguen a obreras. Diez días después de la primera puesta se sabrá, por el aspecto de los opérculos —planos para las obreras, muy abombados para los zánganos—, si la reina se ha apareado bien.

El pollo de una reina joven debe ser compacto y con opérculos de obrera. Entremezclado de celdas de zángano exige prudencia y paciencia. Las irregularidades observadas al comienzo de una puesta son el resultado de las obreras ponedoras, quienes, en determinadas colonias, entran en acción una semana después dé la orfandad. Su puesta, varios huevos por celda de obrera o de macho, da pollo zanganero transitorio, que, naturalmente, disminuye a partir de que la nueva reina inicie su puesta y en seguida desaparece, siendo reemplazado por el pollo normal (ver final del capítulo 4).

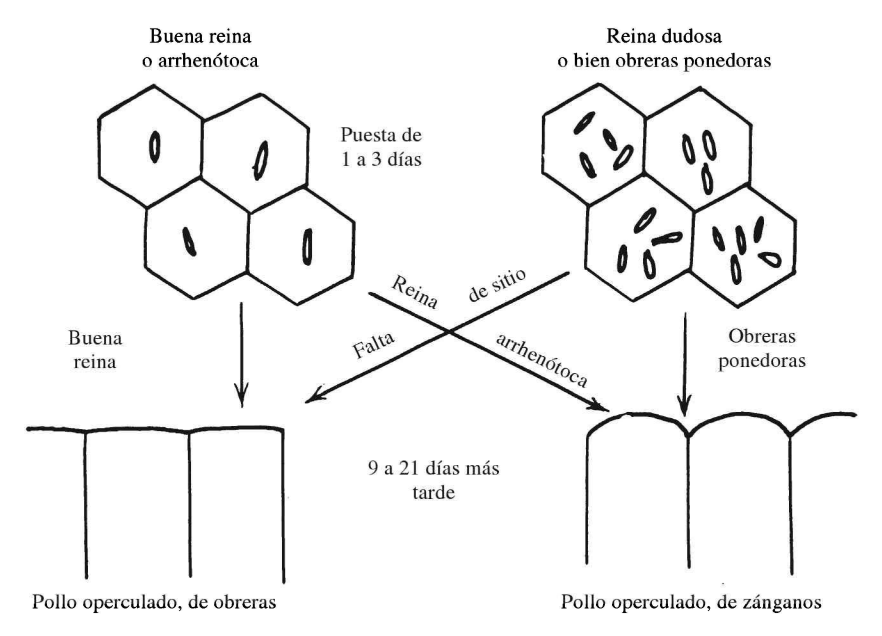


Fig. 204. **Significado de los diferentes pollos.**

3.4. Marcado de las reinas

Tanto si los enjambres son guardados como si son destinados a la venta, es conveniente marcar las reinas después que la operculación en celdas de obreras confirma el éxito del apareamiento.

Para buscar la reina, marcarla, colocar un panal estirado en el núcleo, alimentar y anotar las comprobaciones, un apicultor y su ayudante necesitan unos seis minutos, por término medio, por núcleo de dos cuadros de puesta.

El marcado de las nuevas reinas en abril permitirá, en la primera inspección de la primavera siguiente, operar con mayor rapidez, puesto que casi todas las reinas marcadas estarán aún presentes en las colonias.

3.5. Anomalías

Los núcleos con puesta zanganera pueden criar una reina cuando se les aplica el tratamiento de las colmenas con obreras ponedoras (ver final del capítulo 4).

Cuando las abejas son poco numerosas, o tarde en la estación, es preferible dispersar las poblaciones anormales, con su puesta zanganera, en las colmenas fuertes que no sufren por ello, sino al contario.

3.6. ¿Cómo fortalecer los enjambres?

► Alimentar

Jamás descuidar la alimentación de los enjambres. Cada semana se puede distribuir 1/2 litro de jarabe al 50% a todos los núcleos hasta el momento en que ellos provean sus necesidades, es decir, durante cerca de dos meses.

La alimentación es considerada satisfactoria cuando un arco de polen, de néctar o de jarabe rodea el nido de cría por encima y en los costados (fig. 205). Se reduce o se cesa (momentáneamente al menos) el aporte de jarabe si el arco de provisiones llena el espacio comprendido entre la puesta y el larguero superior del cuadro.

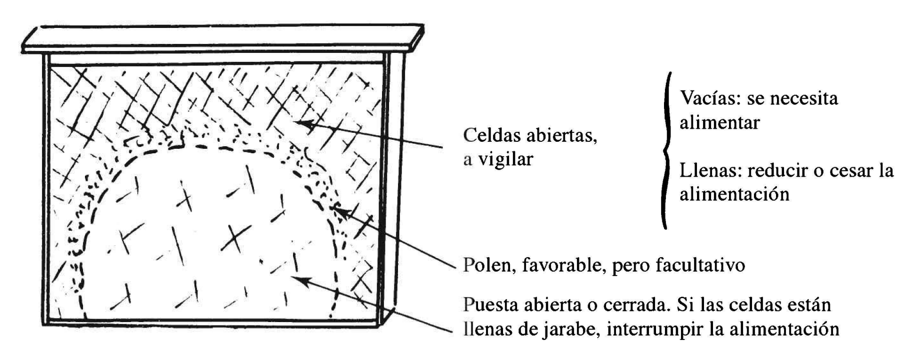


Fig. 205. **Signos a observar durante la alimentación.**

Algunos apicultores aportan, en una sola vez, 10 litros de jarabe.

► Agrandar

Después del control del apareamiento, facilitar el desarrollo del enjambre dándole panales estirados o incluso cuadros con pollo operculado, tomados de las colmenas o núcleos a eliminar por dispersión.

Las pecoreadoras de las colmenas suprimidas fortalecerán las colonias vecinas.

3.7. Fracasos de la enjambrazón artificial

La falta de éxito de algunos enjambres artificiales se debe a 2 clases de causas cuya acción parece tan evidente que no insistiremos sobre ella. Son:

- *Causas naturales*
  - estación demasiado precoz y condiciones meteorológicas desfavorables: frío, lluvia, viento, escasez de zánganos,
  - predadores como el abejaruco, u otra ave que se haya comido a la reina.
  - falta de fecundación de la reina;
- *Causas artificiales*
  - técnicas apícolas inadecuadas,
  - obreras en número insuficiente,
  - alimentación escasa,
  - inspecciones intempestivas.

Una cifra aceptable para los enjambres sobre cuadros: 20 a 30% de fracasos entre la primera fase de la división y la puesta normal de las reinas jóvenes.

4. VENTA DE ENJAMBRES

4.1. Los enjambres desnudos comerciales

Corrientemente pesan de 1,600 a 1,700 kg a la partida, con un peso garantizado de 1,500 kg a la llegada.

Por supuesto que el comprador, es decir, el que paga, puede pedir enjambres con un peso mayor o menor. El buen sentido comercial aconseja satisfacerle.

La edad de la reina (del año o de un año) debe ser indicada al comprador. Es aconsejable marcar esta reina con el color del año de su nacimiento.

La expedición se realiza a embalaje perdido: cajitas de madera o de cartón con, al menos, dos grandes superficies de malla bien cerradas y llevando bien visible la mención «abejas vivas». Las cajitas son colocadas entre listones que las mantienen separadas para facilitar su aireación. La reina se aloja en una caja suspendida en el interior de la cajita o incluso en un nicho de la pared.

4.2. El enjambre comercial sobre 3, 4 ó 5 cuadros

Cuenta con dos o tres panales de puesta y dos cuadros de provisiones (miel y polen).

Los panales no son forzosamente nuevos, pero resulta deshonesto vender cuadros para arreglar.

Antes de la venta es necesario que el comprador y vendedor se entiendan bien sobre el tipo de colmena (Langstroth, Dadant u otra), sobre la fecha aproximada de la entrega, sobre la edad y raza de las reinas y sobre su marca.

A veces, el comprador va a buscar sus enjambres. Otras, el mismo apicultor los envía. Frecuentemente, los enjambres son enviados por el medio más rápido: paquete exprés o gran velocidad de la S.N.C.F. (Sociedad Nacional de Ferrocarriles Franceses).

Si los portanúcleos no son proporcionados por el comprador, el vendedor aloja los enjambres en embalaje perdido: cajitas de madera fina con enrejillado en la parte superior.

4.3. ¿Cómo construir enjambres comerciales?

Diferentes clases de métodos permiten constituirlos, y de ellos expondremos aquí 2 bien diferentes.

4.3.1. *Instantáneamente*

Tomando sus elementos, miel, cría, obreras y reina joven o de edad de colonias diferentes. La madre puede proceder de una cría especial.

En los enjambres cuya reina es extraña a las obreras, no estamos seguros del resultado obtenido, pues siempre existe el riesgo de que las obreras maten a la reina, y no conocemos forzosamente el valor de la progenie de la reina.

4.3.2. *Lentamente*

A partir de una colonia huérfana que ha construido realeras. Se suministra a cada enjambre en preparación al menos una de estas realeras al mismo tiempo que obreras, cría y provisiones. Cierto tiempo después, una reina nacida en el seno de la población que la ha criado, y por tanto aceptado, se aparea y despues pone.

En esta joven colonia, las obreras, hermanas de la reina por su origen, ceden progresivamente el sitio a otras obreras, hijas de esta reina. Podemos, pues, apreciar las cualidades: pollo compacto, por ejemplo, y los defectos: agresividad u otro, que al anunciar el porvenir de esta colonia, atenúan o sobrepasan los escrúpulos del vendedor tanto como las aprensiones del comprador.

5. CUIDADOS A LA LLEGADA

5.1. Enjambre desnudo

Antes de recibir un *enjambre desnudo* el destinatario se asegurará, si tiene la posibilidad de ello, de la presencia de una reina viva levantando una tapa de papel que oculta el alojamiento de la reina prisionera.

Si la reina está muerta, se rehúsa el enjambre; se le devuelve al expedidor. Si está viva la reina, se aceptan las abejas.

Los enjambres aceptados se colocan a la sombra y al fresco, en una bodega, por ejemplo, para calmar la agitación de las abejas.

Por la noche, la colonia es introducida en una colmena con cera estampada o, mejor, con panales estirados, con un cuadro de pollo joven (ver introducción de enjambres, capítulo 11); después, alimentar con jarabe al 50%, a razón de alrededor de 1 litro por semana o una fuerte dosis en una sola vez (hasta 10 litros).

5.2. Enjambres sobre cuadros

Prisioneros en un nucleo, durante su viaje, los enjambres sobre cuadros han de estar forzosamente aireados: rejilla en el lugar del cubridor o caja enrejillada ante la piquera.

Se les lleva directamente a su asiento definitivo. La rejilla se cubre con una tela para calmar a las abejas y protegerlas. Se abre la piquera.

A la mañana siguiente, la colonia se trasvasa, cuadro a cuadro, sin cambiar el orden o el sentido, a una colmena con partidor. Es el momento de examinar lo recibido, de ver su puesta, su reina, sus provisiones, de proveerlas de un panal estirado y de alimentar.

En tiempo favorable, el enjambre será alimentado y aumentado de tamaño una vez por semaña hasta la puesta del alza.

Sobre todo no hay que soñar en sistematizar estas operaciones, a pesar del interés que ello representaría. En cada inspección, una vez por semana en principio, conviene evaluar la situación y actuar en consecuencia: nutrir más o menos y agrandar si los progresos del enjambre lo exigen.

Aumentar demasiado rápidamente la capacidad del alojamiento hace sufrir a la colonia, que no ocupará todos los cuadros en la inspección siguiente. Por el contrario, si se tarda en darles sitio, las obreras desbordan el partidor y, en el espacio libre, construyen panales que será necesario retirar.

HECHOS Y CIFRAS

1. INTERVALO ENTRE EL NACIMIENTO DE LA REINA Y LA PUESTA

Entre el nacimiento de una reina y su primera puesta transcurre un número de días bastante diferente al que está generalmente admitido. La observación de numerosos enjambres artificiales sobre dos o tres cuadros Langstroth, obtenidos por el método del

abanico, ha permitido obtener las comprobaciones que se resumen en el cuadro siguiente:

Años	Nacimiento de la reina	Primera puesta	
1	Mediados de marzo	20 días después	
	Mediados de abril	10-15 días después	
	Mediados de mayo	8-10 días después	
2	Mediados de marzo	8-16 días después	Buen tiempo
	Primeros de abril	10-20 días después	Mal tiempo
	Últimos de abril	10-15 días después	
4	Alrdedor del 15 de marzo	28 días después	
	Alrededor del 21 de marzo	22 días después	

► **Conclusión**

El tiempo que transcurre entre el nacimiento de una reina y su primera puesta varía entre ocho y veinte días en marzo, abril y mayo. Es tanto más corto cuanto más próximo está el verano y mejores son las condiciones climáticas. En otros términos, la estación decide y las condiciones ambientales alargan el intervalo de apareamiento.

2. INTERVALO ENTRE LA ORFANDAD Y LA PUESTA

En las colonias jóvenes obtenidas por el método del abanico, transcurre entre el día de la orfandad y el del principio de la puesta un número días variables.

Con relación al cuadro anterior, el punto de partida cambia: nacimiento de la reina arriba, orfandad abajo. La precisión es aquí mucho mayor pues raramente se ve nacer una reina, mientras que se conoce exactamente el día de la orfandad y el de la primera puesta, calculado éste a partir de la edad de las larvas durante una inspección.

Año	Situación del colmenar	Fecha de orfandad	Número de enjambres controlados	Fecha de comienzo de la puesta	Número de días entre orfandad y puesta	Media en días
1980	Hyères	24 marzo	6	7-25 abril	14 a 32	21
	Var Centro	28 marzo	11	18-28 abril	21 a 31	25
1982	Hyères	29 marzo	8	29 abr-2 may	32 a 34	33
1983	Hyères	11 marzo	6	6-16 abril	26 a 36	30
1984	Hyères	19 marzo	8	11-20 abril	23 a 32	28

▶ Conclusión

En las condiciones en que hemos operado, han transcurrido de 14 a 36 días —21 a 33 días de media— entre la orfandad y la primera puesta de la reina de los enjambres obtenidos por el método del abanico.

En las mejores condiciones, 3 semanas separan la puesta del huevo de la reina de origen, de los primeros huevos que ella ponga.

3. ÉXITO DE LOS ENJAMBRES EN FUNCIÓN DEL AÑO

Un enjambre está conseguido cuando su reina, después del apareamiento, pone huevos fecundados[2] y la pequeña colonia prospera normalmente.

Un enjambre fracasa si se va, si su población disminuye hasta el punto de que su supresión se impone, si su reina no se aparea, si persiste una puesta anormal.

Los enjambres a que nos referimos a continuación han sido obtenidos por el método del abanico sobre dos o tres cuadros (uno o dos cuadros de pollo más un cuadro de provisiones).

Las reinas viejas fueron guardadas o destruidas.

He aquí los resultados obtenidos en varios años-testigo sucesivos:

Años	N.° de colmenas empleadas	N.° de reinas viejas guardadas	Número de enjambres			
			Preparados	Obtenidos con éxito		
				Número	Proporción	Por colmena
1	17	12	75	64	80 %	3,6
2	37	33	97	73	75* %	2
3	22	10	85	70	82,5 %	3,1
4	23	9	85	70	82,5 %	3,1
5	31	31	122	102	83,6%	3,29
6	45	45	120	99	82,5%	2,2
7	33	33	125	94	75,2	2,85
Total	**208**	**173**	**707**	**572**	**80,9%**	**2,7**

* El año 2 las reinas sirvieron, además, para la experiencia de apareamiento controlado, de aquí el porcentaje inferior de éxitos.

[2] Científicamente, los huevos están siempre fecundados, mientras que los óvulos no lo están.

Resultados complementarios

Años	N.° de colmenas empleadas	N.º de reinas viejas guardadas	Número de enjambres			
			Preparados	Obtenidos con éxito		
				Número	Proporción	Por colmena
1	6	6	22	18	81,8 %	3
2	19	19	66	53	80 %	2,8
3	11	11	31	23	74 %	2,09
Total	**36**	**36**	**119**	**94**	**79 %**	**2,6**

► **Conclusión**

Los enjambres llegan a feliz término en la proporción de cuatro sobre cinco, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas del año.

Señalemos que, sobre el terreno, los ejes de las piqueras de los núcleos más próximas entre sí que los de las colmenas deben causar más errores de orientación a la vuelta de los vuelos de apareamiento.

En este mismo orden de ideas, un apicultor, practicando el método del abanico en Hyères sobre un amplio terreno sobre el que sus colonias jóvenes estaban separadas varios decímetros (en los colmenares experimentales estaban separadas unas de otras al menos 10 cm), obtenía más del 90% de éxitos cuando nosotros rondábamos el 80%.

4. ÉXITO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE ENJAMBRES POR COLMENA

Ejemplo de uno de los años verificados (medias):

Número de enjambres preparados a partir de una colmena	Número de enjambres obtenidos a partir de una colmena	Rendimientos sobre 10 enjambres preparados
2	1,8	9
3	2,42	8
4	2,5	6,25

He aquí ahora otros resultados obtenidos una veintena de años después del ejemplo precedente.

Número de enjambres preparados a partir de una colmena	Número total de enjambres			Número de enjambres conseguidos por cada 10 preparados
	Preparados	Conseguidos	Conseguidos por colmena	
3	30	24	2,4	8
4	36	27	3	7,5
5	15	12	4	8

► **Conclusión**

Según el primer cuadro, el número de enjambres conseguidos de cada 10 preparados disminuye a medida que aumenta el número de jabardos sacados de la colmena.

Por el contrario, el segundo cuadro pone de relieve un éxito sensiblemente independiente del número de divisiones obtenidas a partir de una colmena.

La contradicción aparente entre estos 2 resultados se explica por la fecha de la orfandad, precoz (principio de marzo) para las colonias del primer cuadro, menos precoz (mediados o finales de marzo) en los ejemplos del segundo cuadro.

En los 2 casos se prepara un mayor o menor número de enjambres en función de la abundancia de la población de una colmena.

5. COLMENAS O PORTANÚCLEOS PARA CONSEGUIR ENJAMBRES POR EL MÉTODO DEL ABANICO

Los resultados de tres años sucesivos se agrupan en el cuadro que sigue:

	Enjambres en colmena		Enjambres en portanúcleos	
	Éxitos	Fracasos	Éxitos	Fracasos
1er año	29	5	73	15
2° año	46	7	52	15
3er año	27	9	67	22
Total	**103**	**21**	**192**	**52**

► **Conclusión**

El éxito de enjambres resulta mejor en colmenas que en portanúcleos. En efecto, por un fracaso se cuentan 4,9 éxitos en colmenas y 3,7 solamente en portanúcleos.

6. RECONSTITUCIÓN DE LAS COLONIAS MADRES DIVIDIDAS POR EL MÉTODO DEL ABANICO

He aquí dos ejemplos tomados el mismo año:

► 1.er ejemplo, en Hyères, basándose en la extensión del pollo

Dos colonias que poseen cada una 73 dm^3 de pollo se dividen en 2 el 20 de marzo: 9 dm^2 con la reina (2 cuadros), 64 dm^2 en la porción huérfana.

En cada parte huérfana se recolecta jalea real el 23 de marzo, y después se divide en 3 el 1 de abril.

La inspección de las madres, el 24 de abril, da 68 y 69 dm2 de superficie de pollo, o sea un crecimiento de 59 y 60 dm^2.

A título de comparación, en el mismo colmenar, la cría de una colonia no dividida pasa entre las mismas fechas, 20 de marzo y 24 de abril, de 70 a 77 dm^2, es decir, aumenta 7 dm^2 solamente.

(Estas cifras, habituales, serán confirmadas en el capítulo siguiente: una colonia pequeña cría proporcionalmente mucho más pollo que una gran población).

Volvamos a nuestro ejemplo extrapolando: las madres, llevadas a 9 dm^2 el 20 de marzo, rehacen su superficie de pollo de partida 3 ó 4 días después del 24 de abril, o sea 38 ó 39 días después de la pérdida de los 7/8 de su cría.

► 2.° ejemplo, en Pierrefeu (a 15 km en línea recta de Hyères), considerando el número de cuadros de cría

El 27 de marzo, 3 colonias tienen respectivamente 7, 8 y 7 cuadros de cría.

Este mismo día, dividimos estas colonias en 2 dejando 2 cuadros de pollo a cada reina mientras que las partes huérfanas que permanecen en su sitio con 5, 6 y 5 cuadros de cría se dividirán el 6 de abril en 4, 3 y 3 enjambres.

El 21 de abril las madres llegan a 5, 7 y 6 cuadros de cría. Desde el 27 de marzo han ganado 3, 4 y 3 cuadros de cría. Les faltan todavía 2,1 y 1 para recuperar su número del 27 de marzo.

Puesto que han extendido su cría sobre 3 + 4 + 3 = 10 cuadros de más en 25 días, o sea, por colmena, un cuadro cada 7 días y medio, y que les falta con relación al 27 de marzo 2 + 1 + 1 = 4 cuadros de pollo, les harán falta al mismo ritmo 4 × 7,5/3 = 10 días para alcanzar su superficie de partida.

En total 25 + 10 = 35 días después de su división habrán recuperado su estado inicial.

En el mismo colmenar y durante el mismo tiempo, he aquí la evolución de 2 colonias no divididas:

— el 27 de marzo, 5 y 4 cuadros de cría.
— el 21 de abril, 7 y 6 cuadros, o sea una ganancia de 2 cuadros de pollo por colonia en 25 días, o lo que es lo mismo un cuadro en 12 días y medio.

1 cuadro de cría de más en 7 días y medio o en 12 días y medio prueba, de nuevo, la diferencia de aptitud para la cría de las colonias pequeñas y grandes.

► **Conclusión y generalización**

El método del abanico reparte primero cría, abejas y provisiones en 2 partes desiguales:

— la reina con poco pollo y abejas,
— la mayor parte de la cría y abejas sin la reina.

La menor de estas 2 partes, la que guarda a la reina, recupera su estado de partida desde el punto de vista de cantidad de cría, 35 a 39 días después de la dura sangría inflingida a la colonia.

20 años antes de los dos casos señalados más arriba, numerosos ejemplos más han desembocado unos en números del mismo orden de magnitud: 30 a 40 días, otros en duraciones más largas: 60 a 70 días.

Dos causas nos parecen retrasar la recuperación del estado inicial de la colmena madre:

— una división precoz hacia el 20 de febrero,
— la pérdida de la casi totalidad de las pecoreadoras cuando la madre acompañada de 2 ó 3 cuadros se pone, con relación a la piquera, hacia atrás de su emplazamiento original en lugar de hacia delante (fig. 199).

7. COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS ENJAMBRES EXTRAÍDOS AL MISMO TIEMPO DE LA MISMA COLONIA

► **Primer ejemplo**

El 4 de marzo, de la misma colmena son extraídos dos enjambres.

El 6 de abril, el primer enjambre está débil: dará 7 kg de miel.

El mismo día, el segundo enjambre está fuerte: producirá 27 kg.

► **Segundo ejemplo**

Una colmena madre dejada huérfana el 2 de abril ha dado cuatro enjambres sobre cuadros que produjeron, respectivamente, del más fuerte al más débil: 14, 9, 4,5 y 1,5 kg de miel.

▶ Conclusión

Los enjambres extraídos el mismo día de una misma colonia producen tanta más miel cuanto más fuertes son, es decir, cuanto más poblados están de partida. (Sin embargo, el apareamiento se retrasa en los enjambres muy poblados).

8. EVOLUCIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LA PUESTA EN UNA COLONIA DIVIDIDA Y EN SUS CINCO ENJAMBRES (fig. 206)

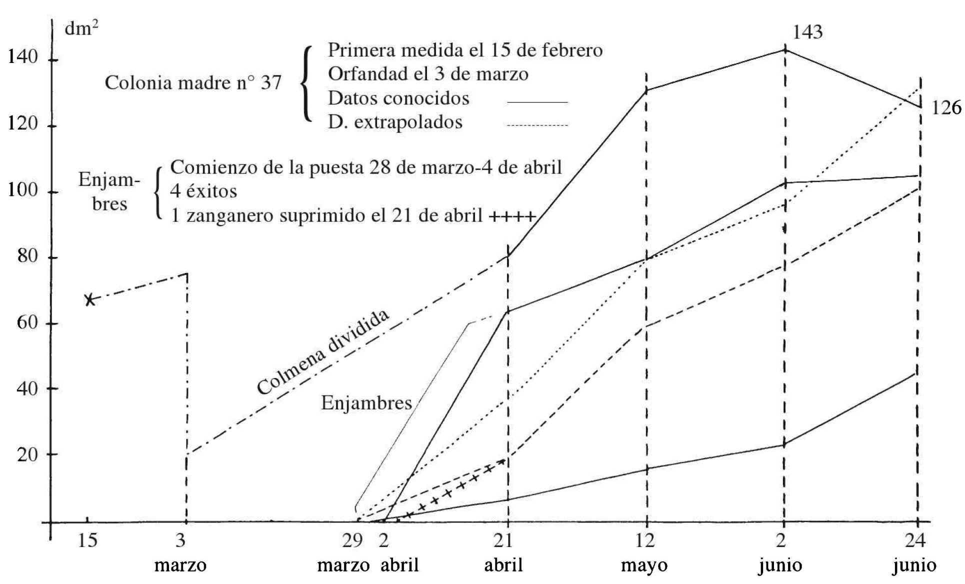


Fig. 206. **Gráfico de las medidas efectuadas del 15 de marzo al 24 de junio; muestra la evolución de la superficie de puesta de enjambres.**

9. OTRAS COMPROBACIONES HECHAS EN HYÈRES EN EL CURSO DE LA ENJAMBRAZÓN ARTIFICIAL POR EL MÉTODO DEL ABANICO

La superficie de cría favorable para la constitución de un enjambre va de 10 a 20 dm^2.

La edad de la reina no parece influir en el éxito de la enjambrazón artificial.

Los enjambres fuertes de partida (30 dm^2 de cría) se fecundan más lentamente que los enjambres medios (10 a 20 dm^2 de cría de partida).

Los enjambres vendidos sobre cuadros (3 de cría y 2 de provisiones), por lotes de 10, 20 o más proceden de colonias hechas huérfanas 6 a 8 semanas antes del día de entrega de estos enjambres. Pequeños lotes han sido vendibles a partir de 5 semanas después de la orfandad.

CAPÍTULO 16

Producción intensiva de miel

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Ayudar a las colmenas huérfanas por aporte de puesta, realeras o reina.

Dispersar una colonia anormal.

Preparar jarabe y candí; distribuirlos.

Comprobar el efecto del bloqueo artificial de la puesta. Colocar una colmena sobre la báscula, dejarla huérfana, seguir las variaciones de su peso.

Comprobar, también, el bloqueo natural de la puesta de las colonias sobre lavandín y, a veces, sobre el romero o sobre otras plantas.

Montar una colmena con dos reinas, el plan *Demarée* o el método *Snelgrove.* Desconfiar de los fracasos si se observan las indicaciones clásicas.

Examinar un separador *Snelgrove,* un elemento de rascacielos *Dugat-Standard.* Buscar sus ventajas particulares.

Ensayar reuniones de colonias en verano. Comparar los rendimientos de las colonias reunidas y de las colmenas aisladas.

Practicar el método 60. Compararlo con otras técnicas en lo concerniente a material necesario, trabajo que ocasiona y resultados.

Evaluar, a partir de la extensión de puesta, el número de abejas que, tres semanas más tarde, poblarán una pila de colonias reunidas.

Seguir, mediante medidas periódicas, la evolución de la extensión de la puesta en las colonias no divididas, en las divididas y en los enjambres; trazar los gráficos, interpretarlos.

Estimar el número de huevos, de larvas, de ninfas y abejas en una colonia.

Establecer las relaciones numéricas entre abejas y larvas en las colonias pequeñas y en las fuertes.

Haciéndose con datos generales y locales sobre la biología de las abejas, la flora, las producciones deseables, las técnicas apícolas, trazar el esquema del trabajo a realizar en el colmenar y fuera de él.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. PRINCIPIOS DE LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MIEL

1.1. El objetivo

Obtener más miel por colmena:

1. Es aumentar la producción total de cada colonia sin preocuparse de saber si esta producción está destinada al apicultor (miel excedente) o a las abejas (miel de mantenimiento). El balance de un colmenar (capítulo 6) muestra que una colonia que le produce 20 kg de miel al apicultor también utiliza 40 kg para abastecer las necesidades de un ciclo completo de su evolución anual.
2. Es, también, la reducción del consumo de las larvas y adultos con el fin de disminuir la parte de miel de mantenimiento en provecho de la miel denominada de excedente. Si la ración de mantenimiento se disminuye hasta cero, toda la miel será recolectada; una colonia media produciría 60 kg.

1.2. Los datos

1.2.1. *Conocimientos anteriores*

1.2.1.1. Producir más supone un mayor número de obreras y/o un trabajo más intenso de las abejas

a) El número de abejas aumenta si, a partir del comienzo de la puesta, varias series de obreras se suceden, siendo cada una de ellas más abundante que la precedente, hasta el momento de la secreción nectarífera máxima.

b) A este conocimiento esencial conviene unir un segundo que precisa su alcance: *la cría es más intensa en las colonias pobladas con menos de un kilo de abejas.* En tales poblaciones se pueden encontrar 3,85 larvas por una abeja adulta, mientras que en las colmenas que poseen de 3 a 4 kg de abejas la actividad de cría baja hasta la proporción de una larva por obrera adulta.

En consecuencia, en primavera, criemos pequeñas colonias si queremos producir abejas.

c) *El rendimiento de una colonia aumenta* si se le ofrece más néctar a pecorear; éste es el fin de la trashumancia. Se aumenta también si se saca provecho del crecimiento de la actividad comprobada en las poblaciones numerosas.

— FARRAR ha encontrado que 1.000 abejas producen tanta más miel cuanto más abundante es la población a que pertenecen; así, tomado de este autor:

15.000 abejas producen una cantidad de miel representada por 1,
30.000 abejas producen 1 × 2 × 1,36
45.000 abejas producen 1 × 3 × 1,48 y
60.000 abejas tienen un rendimiento de 1 × 4 × 1,54.

— Varios experimentadores han establecido una relación directa entre la cantidad de puesta de una colmena y la cantidad de miel recolectada por esta colmena (ver igualmente nuestros resultados, capítulos 11 y 13).

Esta comprobación, extremadamente importante, constituye la ley del rendimiento en miel, que se puede enunciar como sigue:

> En igualdad de condiciones, la cantidad de miel producida por las colonias de abejas resulta ser proporcional a la superficie de puesta medida un mes antes.

— Por su parte, LECOMTE escribe en el Tratado de biología de la abeja: *el porcentaje de pecoreadoras es tanto mayor cuanto mayor es la población total de una colonia.*

En consecuencia, en verano, dispondremos de colonias fuertes si queremos producir mucha miel.

Dejemos de considerar verdadera la tan extendida afirmación de que hay que manejar siempre colmenas muy pobladas. Teniendo en cuenta la biología de las abejas, aportemos la restricción que se impone y que exponemos aquí brevemente antes de volver sobre ella más adelante.

En primavera, en el máximo de puesta, a poco que se den condiciones favorables, las colonias enjambran. Si esto es lo que usted desea, déjelo hacer, vigile sus abejas y siga sus enjambres.

Si, por el contrario, usted desea manejar sus colmenas, debe evitar grandes poblaciones antes del período crítico de la enjambrazón natural, es decir, divida las mejores de sus colonias. De forma inmediata esto evita las pérdidas de abejas y suministra nuevas colonias que se guardarán o no. Un poco más tarde, pasada la estación de la enjambrazón natural, la reunión de abejas (enjambre + colonia madre u otra población) justo antes de la mielada principal, agrupando un gran número de obreras, le suministrará un suplemento de miel.

En suma, más trabajo por más miel. Decida cada cual.

1.2.1.2. Consumir menos

Exige una restricción de las raciones individuales o una reducción del número de abejas. Es difícil reducir el consumo de las abejas, salvo suprimiendo estas abejas cuando la estación de la pecorea ha pasado.

1.2.1.3. El apicultor que quiere producir mucho debe, pues, poseer numerosas pecoreadoras en el momento de la mielada

Quien quiera economizar miel de mantenimiento debe guardar pocas abejas después de la mielada. Estos dos datos, inconciliables en apariencia, pueden reunirse si se dirige la actividad de las colmenas acentuando la evolución natural de las colonias (capítulo 5), según las directrices que se tratarán más adelante, directrices que han sido aplicadas como prueba en Provenza.

El siguiente cuadro resume las diferencias de constitución y de aptitudes entre las colonias grandes y pequeñas. Ver también la figura 207.

	Colonia pequeña	**Gran colonia**
Pecoreadoras	Pocas	Muchas
Obreras de interior	Muchas	Pocas
Cría	De 3 a 4 larvas/abeja	1 larva/abeja
Recolección	Débil	Abundante
Consecuencias	Alimentar, a utilizar en primavera para producir abejas	A utilizar en verano para producir miel

1.2.2. *Resultados de las recientes y poco divulgadas investigaciones sobre la evolución de la superficie de puesta en las colmenas y en los enjambres*

En Hyères hemos intentado conocer la evolución de la superficie de puesta en las colmenas no divididas, en las colonias divididas y en los enjambres obtenidos de estas colonias.

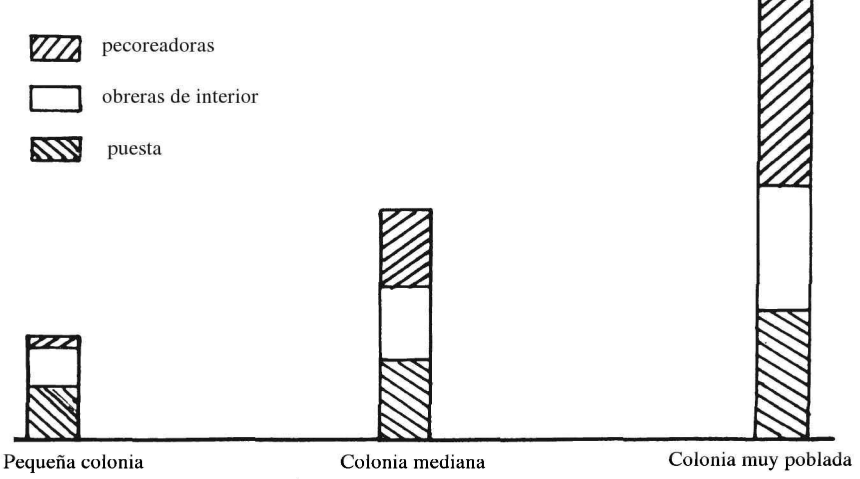


Fig. 217. **Constitución de colonias: pequeña, mediana y muy poblada.**

1.2.2.1. **Colmenas no divididas** (fig. 208)

La extensión de la puesta de ocho colmenas destinadas a la producción de miel y accesoriamente de polen fue medida cada tres semanas desde el 16 de febrero al 24 de junio, es decir, siete veces.

De estas ocho colmenas, una perdió la reina, probablemente en el curso de una manipulación. Esta colonia fue eliminada de la experiencia.

Otra, afectada con bastante intensidad por una micosis, no progresó tan bien como las colonias sanas.

De las siete colmenas en las que prosiguieron las mediciones, cuatro recibieron trampas de polen. Las alzas se colocaron cuando los cuerpos estaban llenos, el 16 de febrero o el 6 de marzo. Entre cuerpo y alza siempre hemos interpuesto una hoja de papel de periódico.

Llevadas las medidas sobre un gráfico (fig. 208), han permitido hacer algunas comprobaciones, que se convertirán en sólidas bases cuando hayan sido confirmadas sobre un número de colonias más elevado y durante varios años.

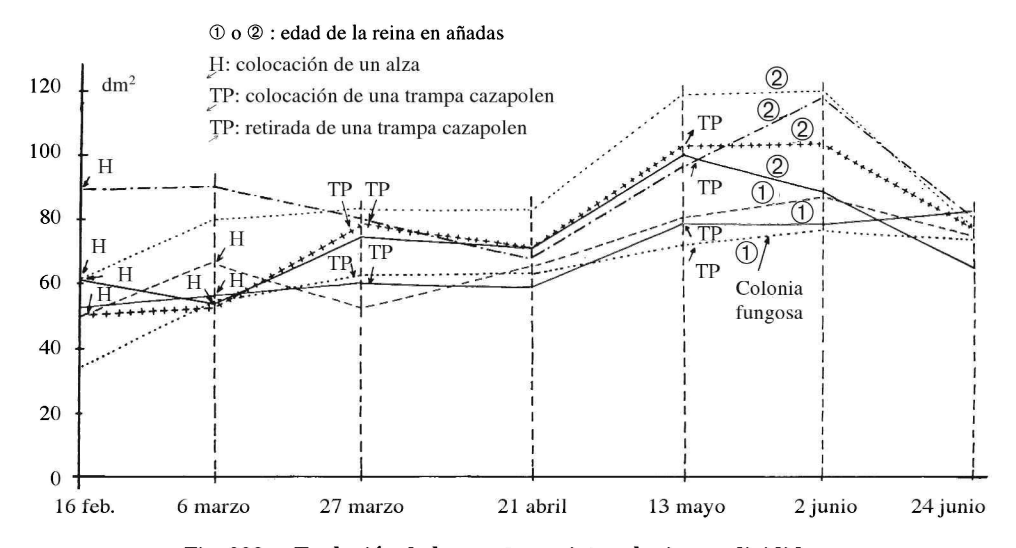


Fig. 208. **Evolución de la puesta en siete colonias no divididas.**

He aquí estas comprobaciones:

a) Todas las colonias evolucionan sensiblemente de igual manera, de forma que puede ser trazado un representativo gráfico medio.

b) La colocación de alzas tiene tendencia a frenar el desarrollo de la puesta.

c) La utilización de trampas cazapolen encimeras provoca una ligera reducción de la superficie de puesta.

d) Del 16 de febrero al 21 de abril la superficie total de puesta fue sensiblemente la misma —de 58 a 69 dm^2—. Dicho de otra manera, las colonias apenas progresan. Este período de estancamiento corresponde a una pluviosidad casi nula: del 25 de enero al 15 de abril del año considerado, o sea, en setenta y nueve días, no han caído sino 15 mm de lluvia.

Las precipitaciones volvieron el 15 de abril; del 15 al 26 de abril sumaron 127 mm. Inmediatamente progresa la cría: del 21 de abril al 12 de mayo su superficie pasa de 69 a 93 dm^2. Se estabiliza en las proximidades de esta cantidad hasta el 2 de junio, después desciende a 76 dm^2, el 24 de junio, como consecuencia de un bloqueo de la puesta debido a los aportes de néctar.

e) En el momento del bloqueo, el número de cuadros de puesta continúa en aumento, pero la superficie total de puesta disminuye.

f) Existe un paralelismo entre las cantidades de agua caídas y la superficie de puesta. En otros términos, la curva de puesta siguió la de lluvias porque en el curso de los seis primeros meses del año del estudio fue el factor limitante de la extensión de la puesta.

En resumen, antes del 16 de febrero el conjunto de las colmenas da pruebas de un neto progreso; seguidamente el desarrollo experimenta una estabilización, después sigue una curva ascendente e, inmediatamente después, desciende.

1.2.2.2. Colmenas divididas (fig. 209)

Hemos seguido cuatro colonias fuertes, así como los 12 *enjambres* (16 preparados, 12 con éxito) obtenidos de estas cuatro colonias por el método del abanico.

Dos colonias eran *sedentarias* desde hacía mucho tiempo (más de quince años); las otras dos pertenecían a un colmenar trashumante.

Después de la primera inspección del año, *la división* tuvo lugar *el 20 de febrero* para las sedentarias *y el 3 de marzo* para las trashumantes. Habíamos medido las superficies de cría de estos grupos de colonias respectivamente el *16 y el 20 de febrero.*

Las colmenas madre fueron privadas de una gran parte de su puesta —parte que estimamos en 3/4—, pero ninguna medida precisa tuvo lugar en el momento de la división.

La primera medida de la puesta fue efectuada alrededor de tres semanas después del comienzo de la puesta en los enjambres; las restantes mediciones —cuatro en total— se hicieron a intervalos de tres semanas, hasta junio, los mismos días que las mediciones de las colonias no divididas situadas en el mismo colmenar.

Las colonias madre, después de la conmoción consecutiva a la pérdida de alrededor de 3/4 de su puesta, se han recuperado rápidamente.

El 21 de abril casi alcanzan (faltan 12 dm^2) la superficie del 16 de febrero, mientras que las colonias no divididas solamente habían progresado 11 dm^2.

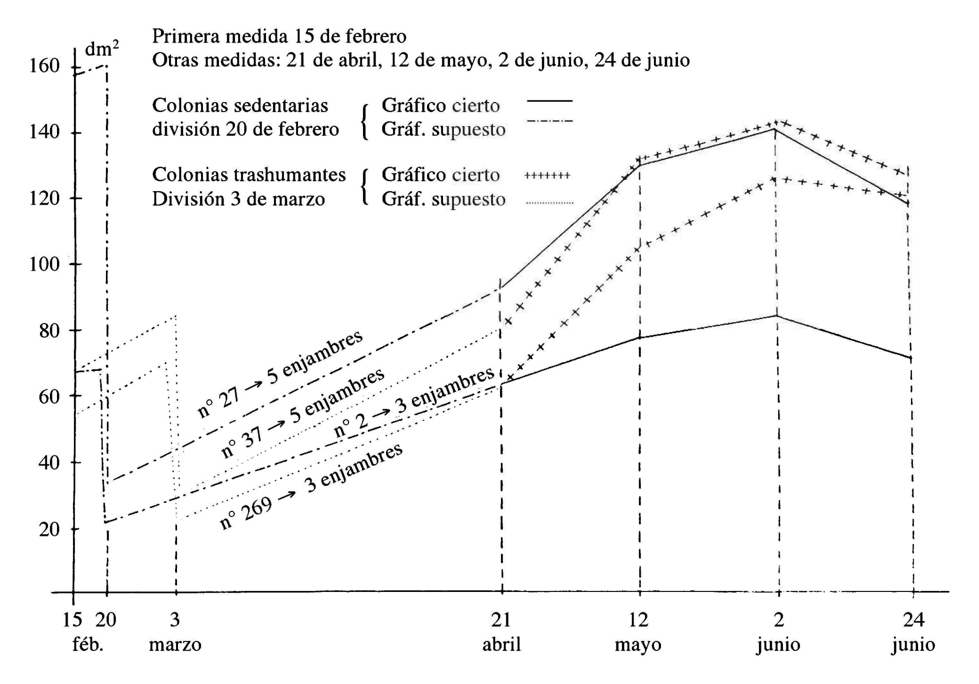


Fig. 209. **Evolución de la puesta en las colonias divididas.**

Advirtamos que las colonias no divididas no fueron alimentadas desde comienzos de marzo, mientras que las divididas y sus enjambres *recibieron jarabe* hasta mayo.

El 21 de abril no había, pues, más que *una diferencia mínima* entre los dos tipos de colmena —no divididas y divididas—, pero las primeras no habían dado enjambres, mientras que las segundas habían dado tres cada una.

Seguidamente las dos evoluciones son paralelas:

a) notable progreso hasta el 12 de mayo;

b) ligera ascensión del 12 de mayo al 2 de junio;

c) rápida caída comprobada el 24 de junio, la víspera de la partida hacia los lavandines.

La diferencia del 16 de febrero (29 dm²) se *reencuentra* en el mismo sentido el 24 *de junio* (32 dm²).

1.2.2.3. **Enjambres** (figs. 209 a 211)

Ahora veamos a lo que llegan los *enjambres.* La puesta de las nuevas reinas comenzó, para los enjambres procedentes de las colmenas sedentarias, hacia el 18 de marzo, y para los de las trashumantes, hacia el 1 de abril, o sea, para los dos tipos de enjambres, *de veintiséis a veintinueve días después de la orfandad.*

Las medidas periódicas ponen de manifiesto una *progresión regular* de la superficie de puesta.

Las cuatro colonias divididas y sus 12 enjambres contienen, el 24 de junio 1.343,8 dm^2 de puesta; o sea, 336 para una colonia y sus enjambres.

De estos 336 dm^2 saldrán 120.000 abejas.

El 2 de junio los enjambres alcanzan una media de 67 dm^2 y el 24 de junio 76 dm^2, es decir, *la misma cifra que las colmenas no divididas,* pero éstas tienen más población y han experimentado un bloqueo mientras que los enjambres utilizan el néctar para criar.

Entre las dos categorías de enjambres, preparados con once días de intervalo, notamos una pequeña diferencia hacia el final.

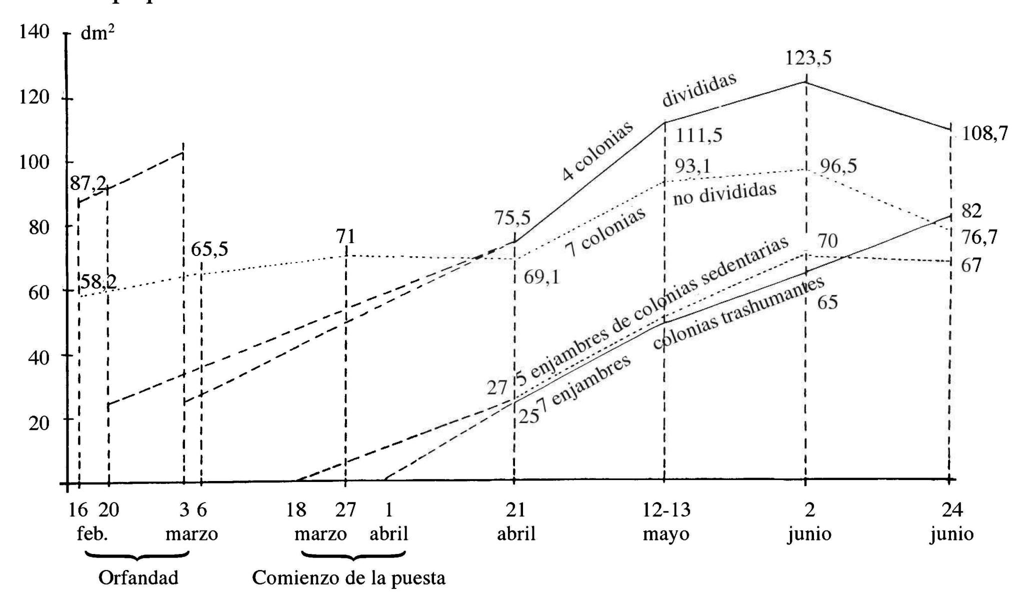


Fig. 210. **Comparaciones entre colonias divididas, no divididas y enjambres.**

Los enjambres del 20 de febrero retroceden ligeramente antes del 24 de junio. Llegados a adultos, evolucionan como colmenas.

Los del 3 de marzo —signo de juventud— prosiguen su progresión. Entre ellos, tres sobre siete sobrepasan 100 dm^2 el 24 de junio. Su madre, que alcanzaba 143 dm^2 el 12 de junio, desciende a 126 dm^2 el 24 de junio.

La diferencia entre las dos categorías de enjambres que anteceden quizá procede de su madre.

Para comprobar y limitar en cierta medida la influencia de la madre hemos seguido en otro colmenar, la puesta de una colonia dividida por el método del *doble abanico* (fig. 211).

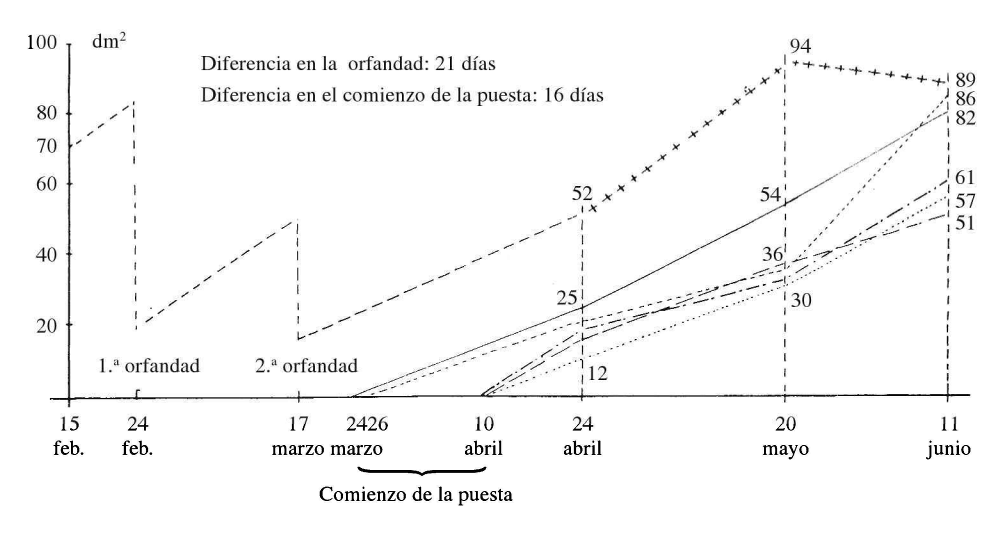


Fig. 211. **Evolución de la puesta en una colmena madre y en sus dos series de enjambres obtenidos por el método del doble abanico.**

Una primera orfandad, el 24 de febrero, da dos enjambres; la otra, el 17 de marzo, produce tres.

En total, en la colmena y sus enjambres, el 12 de junio, 426 dm^2 de puesta liberaron 150.000 obreras en tres semanas.

Se miden la madre y los cinco enjambres, pero los resultados obtenidos no se superponen a las cifras citadas más arriba porque los conteos no han tenido lugar los mismos días y, también, porque se trataba de distinto colmenar. Sin embargo, las líneas generales de la evolución de la puesta son las mismas tanto para la madre como para los enjambres.

El doble abanico ofrece la ventaja de comparar dos series de enjambres procedentes de la misma madre, la misma añada y con tres semanas de intervalo.

En principio, los *comienzos de la puesta no se distancian más que dieciséis días.* Las dos series de enjambres siguen progresiones paralelas de crecimiento; el 11 de junio, la una tiene más de 84 dm^2, la otra 55 dm^2 de media por enjambre, mientras que *la madre,* dividida dos veces, había llegado a 94 dm^2 el 20 de mayo, es decir, a una superficie que sería honrosa para una colmena no dividida. *Se había «recuperado»* de los traumas consecuencia de las dos enjambrazones artificiales consecutivas.

1.2.2.4. Conclusiones de las mediciones (figs. 208 a 211)

a) Sean o no divididas, las abejas provenzales, bajo el clima del litoral, tratan de alcanzar una superficie de puesta que parece fijada desde comienzo del año. Las colmenas divididas y las no divididas poseen, a la partida a las lavandas, tanta puesta unas como otras.

b) Un período de estancamiento se ha producido en las colmenas no divididas, mientras que en la misma época, con el aporte de jarabe, las colonias partidas superaban el retraso resultante de la división.

La ausencia de progreso en la superficie de puesta, iniciada con la ausencia de lluvias, *ha paralizado las colonias* desde mediados de febrero hasta mediados de abril. Dos *soluciones* se ofrecen para remediar esta situación:

— Partir hacia *el romero* para hacer miel. (¿Pero no es el romero la más decepcionante de nuestras plantas melíficas?); o bien ir a la colza;

— *Preparar los enjambres* que han de progresar a poco que se les ayude y volver a coger las colonias no divididas. Esto es porque, en un año normal (no en el año de nuestras medidas), los mejores de entre ellos producen tanto como las colonias no divididas.

1.2.2.5. Conclusiones generales: leyes biológicas del desarrollo de las colonias

El estudio de la evolución de las colonias de abejas por la medida periódica de la extensión de su puesta nos ha permitido, después de ver, durante varios años, conjuntos de cifras y gráficos, obtener, si tienen lugar todas las condiciones favorables, las leyes del desarrollo de las colonias, leyes que se pueden enunciar así [1]:

• *Primera ley o ley de crecimiento:*

En los enjambres y en las colonias ya establecidas, la superficie de puesta se incrementa regularmente a partir del comienzo o de la reanudación de la puesta.

En el litoral de Provenza, la superficie de puesta de cada enjambre o colonia progresa al ritmo de 1 a 2 dm^2 por día (excepcionalmente, 3 dm^2 por día) [2].

• *Segunda ley o ley de la superficie límite:*

Después de un cierto tiempo de crecimiento (alrededor de tres meses en la costa provenzal), la extensión de la puesta alcanza un máximo variable de una colonia a otra.

• *Tercera ley o ley de las provisiones:*

En primavera, en las colonias de abejas, el ritmo de crecimiento de la superficie de puesta y esta misma superficie son proporcionales al peso de provisiones presentes en la colmena al comienzo en la puesta (ley en parte ya enunciada en el capítulo 10).

---

[1] Ver, también la ley del rendimiento en miel.
[2] Las mismas comprobaciones durante 20 años.

- *Cuarta ley o ley de los factores limitantes independientes:*

  Uno o más factores limitantes independientes (sequía, frío, penuria de alimentación, enemigos, enfermedades, intervenciones desafortunadas del apicultor, como la colocación de trampas de polen, etcétera) frenan el ritmo de crecimiento de la superficie de puesta y lo estabilizan a un nivel inferior al máximo compatible con el peso de provisiones.

  La desaparición del factor limitante permite una nueva extensión de la puesta.

1.3. Las soluciones

1.3.1. De enero a junio, ambos comprendidos, en el mediodía mediterráneo, hacer la cría. Considerar cada colonia como una fábrica de abejas donde la población se desarrolla al máximo.

Para conseguirlo:

a) Dejar en cada colmena, o suministrarla, fuertes provisiones desde el otoño.
b) Estimular la puesta a partir de enero o de febrero alimentando con azúcar.
c) Evitar la enjambrazón natural: prevenirla por medio de una enjambrazón artificial que sustituya una colonia fuerte por varias pequeñas favorables a la cría.

En suma, para criar, no tratar de obtener miel en primavera, sino aprovechar las mieladas precoces para multiplicar las colonias y acrecentar la cantidad total de puesta. Al mismo tiempo, poner a todas las reinas —de las colmenas divididas y de los enjambres— en puesta distribuyendo jarabe hasta el momento en que los cuerpos de colmena estén llenos de puesta y de abejas. Colocar entonces las alzas y dejar de alimentar.

1.3.2. En julio y agosto, durante la abundante floración de las lavandas en Provenza, del brezo ceniciento y de la calluna en el Macizo Central y en las Landas, las colmenas se convierten en fábricas de miel. Frenar la cría, unir las colonias para hacer trabajar con mayor utilidad a cada abeja disponible, dejar que la miel se acumule en las alzas y en los cuerpos y recolectar casi toda esta miel.

1.3.3. De septiembre a diciembre, las colonias de abejas son un mal necesario, una carga; es la época del año en que gastan sin producir. Tener las menos posibles. Las que se guarden reunirán sus provisiones de invierno gracias a las pequeñas mieladas de otoño (calluna y romero, hiedra) en el litoral, gracias al candí en otros lugares. Tengamos en cuenta también que cuantas más abejas invernantes tenga una colonia, más puesta poseerá en primavera.

1.3.4. Si queremos que la producción media por colmena sea mejor, debemos empezar por elegir la raza (capítulo 5), la familia (capítulo 19) y la o las colonias (capítulo 10) antes de aplicar las demás soluciones de la apicultura intensiva, es decir:

— la lucha contra la deriva;
— los cuidados o la eliminación de las colonias menos rentables; la alimentación estimulante;

— la desinfección sistemática de las abejas; la prevención de la enjambrazón;

— el bloqueo de la puesta;

— la reducción del número de colonias antes del invierno.

1.3.5. La búsqueda de una solución debe apoyarse también en las formas locales, llamadas ecotipos, de razas de abejas que poseen varias regiones francesas.

El conocimiento del ciclo biológico anual de las abejas de cada región ayudará considerablemente a la explotación racional de las colonias. Aún hoy faltan datos, lo que hace aleatorias las iniciativas y limita las prácticas apícolas a la colocación y posterior retirada de alzas. ¿Por qué, pues, no aprovechar en el mejor momento la inclinación a la enjambrazón natural para producir reinas, obreras o nuevas colonias, utilizadas a continuación para obtener más miel, volviendo al número inicial de colmenas?

Numerosas páginas de este libro muestran cómo, en la Provenza litoral, un amigo de las abejas, sin medios especiales ni subvenciones, pero con paciencia, formación biológica así como pasión por medidas y conteos, ha realizado investigaciones simples sobre la biología de la abeja local antes de utilizar sus comprobaciones para mejorar el rendimiento de las colmenas a su cargo, en proporciones que ni se habría atrevido a sospechar.

1.3.6. Cualesquiera que sean los niveles teórico y práctico alcanzados en el manejo de las abejas, sigue siendo imposible dominar todas las palancas de la producción. Los factores climáticos esenciales en apicultura se nos escapan: frío, sequía y viento disminuyen nuestros rendimientos. El que quiera actuar en las más favorables condiciones naturales ha de instalarse en Méjico, en Israel, en Marruecos o en otras partes. En Francia, a falta de una temperatura y humedad ideales, hay que contentarse con mieladas medias, incluso mediocres, tener ideas y encontrar en la apicultura otras satisfacciones que no sean los kilos de miel, que pese a todo no son desdeñables.

A la búsqueda de estas ideas y satisfacciones les invitan las páginas que siguen.

Varios planes de manejo del colmenar, de los que el apicultor sacará ideas, deben ser citados antes de desarrollar tres técnicas específicamente meridionales: el método Merle, el método del doctor Colomb y el método 60.

2. MEDIOS

Los conocimientos biológicos lo mismo que el nivel técnico, la destreza y las facultades de observación y después prudente interpretación, necesarios al que quiera practicar la apicultura intensiva, no están al alcance de cualquier responsable de colmenas, por falta de tiempo o por otras razones.

Mientras que apicultores cada vez más numerosos saben alimentar a sus abejas en el momento y dosis adecuados, pocos entre ellos pesan sus colmenas para descifrar tan exactamente como sea posible su evolución y rendimiento. Más raros aún son los que

se arman de valor y audacia para reducir voluntariamente el número de sus colmenas sin dejar de producir más.

En cuanto a la vanguardia de los apasionados que idean, experimentan y perfeccionan métodos especiales para producir fuertes rendimientos, sus filas permanecen claras ante la dificultad, por una parte, de discernir la influencia de los parámetros locales sobre la evolución de las colonias y las mieladas, y por otra, ante la escasez de la difusión de resultados de este tipo de investigaciones.

2.1. **Medidas a tomar contra la deriva** (ver capítulo 4)

2.2. Cuidados o eliminación de colmenas poco rentables

El apicultor que anota el rendimiento de sus colonias comprueba, al final de la campaña, que una proporción más o menos elevada —del 10 al 40%— de sus colmenas han dado un rendimiento insuficiente si se consideran las condiciones de la mielada y la producción de las colonias buenas.

En el lote de poblaciones poco rentables se encuentran:

— las colonias mal situadas o demasiado cerca unas de otras (ver capítulo 4);
— enjambres naturales o artificiales del año (ver final del capítulo);
— las colonias que han cambiado naturalmente de reina en el curso del verano (ver final del capítulo 13);
— las colonias enfermas, huérfanas, débiles, perezosas, zanganeras, con obreras ponedoras.

Las tres primeras categorías de colmenas son improductivas, de forma pasajera, debido a su posición o a su naturaleza.

Las siguientes: enfermas; huérfanas, débiles, perezosas, zanganeras, con obreras ponedoras, exigen una intervención (cuidados o eliminación), cuyo interés no se discute.

Los cuidados a las colonias enfermas han sido ya estudiados (ver capítulos sobre las enfermedades).

Las otras colonias anormales se tratan en todo momento, desde que su comportamiento insólito o su débil rendimiento son conocidos del apicultor. Examinemos los principales casos:

2.2.1. *Colonia huérfana*

Una colonia sin madre es colonia perdida. Cuando, por una u otra razón, la reina falta (enjambre capturado incompletamente, reina muerta o accidentada) es necesario, si la sustitución natural no tiene lugar, recurrir, durante el período de actividad de las abejas, a uno de los medios siguientes:

a) Colocar en la colmena huérfana un cuadro conteniendo huevos o larvas de menos de tres días. Las obreras criarán varias reinas, alimentando especialmente jóvenes larvas de obreras. La primera reina que emerja matará a las demás o partirá con un enjambre.
b) Injertar una realera madura en un cuadro.
c) Introducir una reina virgen.
d) Introducir en la colmena una reina fecundada comprada a un productor de reinas o tomada de una colmena vecina. Con los dos primeros procedimientos, la nueva reina deberá aparearse. Es, pues, necesario que aún vivan zánganos. En Provenza los apareamientos pueden tener lugar en pleno invierno.

2.2.2. *Colonia débil*

El salvamento de una colonia débil es, económicamente, muy discutible. De hecho lo mejor es reunirla, en el momento de la mielada, a otra colonia, como si se aportara una porción de abejas a esta última.

Si se quiere guardar una colmena mal provista de abejas y víveres, pero no enferma ni hereditariamente endeble:

a) No recolectar la miel.
b) Alimentar según necesidad.
c) Reforzar introduciendo cuadros de pollo operculado.
d) Reducir la colmena agrupando las abejas y puesta en un lado, colocar un partidor y rellenar de paja el espacio vacío.
e) Reunir —dos, tres o cuatro— las colonias muy débiles (menos de dos cuadros cubiertos de abejas).

Es desaconsejable, en razón de la elevada tasa de mortalidad, invernar una Langstroth con menos de cinco cuadros.

2.2.3. *Colonia perezosa*

Cuando una colonia no produce miel sin causa aparente, es necesario cambiar su reina, por ejemplo, matándola en primavera. Probablemente su hija será mejor. También se puede introducir una realera o una reina procedente de una colonia seleccionada.

2.2.4. *Colonia zanganera*

Una reina muy vieja o arrhenótoca puede haber agotado las reservas de espematozoides contenidos en su espermateca. No puede, pues, fecundar sus óvulos; su puesta es zanganera.

Buscar esta reina para suprimirla y tratar la colonia como una colmena huérfana, es decir, aportarle un cuadro de puesta joven. Además, destruir su pollo zanganero, aplas-

tándolo por ejemplo, para que las obreras no edifiquen realeras sobre el pollo de machos.

2.2.5. *Colonia con obreras ponedoras*

Las obreras ponedoras tratan de reemplazar a una reina deficiente o ausente. La recuperación de tales colonias es realizable (ver final del capítulo 4) retirando la reina anormal que puedan poseer, destruyendo (por aplastamiento) su pollo e introduciendo un cuadro que posea huevos o larvas jóvenes procedentes de colonias seleccionadas. En cuanto a la cría zanganera transitoria, bastará un poco de paciencia para verla evolucionar naturalmente en la buena dirección.

2.2.6. *Simplificando, cómo actuar*

En los grandes colmenares se tratará de salvar una colonia anormal si la importancia de su población justifica la operación.

Lo más frecuente, las colmenas perezosas, zanganeras o con obreras ponedoras y, en todos los casos, las colmenas débiles, serán desmontadas sin buscar la reina. Los cuadros con provisiones, puesta y abejas que lleven serán repartidos entre las otras colonias del colmenar. En particular sirven para fortalecer los enjambres.

Otra utilización de las colmenas poco rentables consiste en guardarlas hasta junio, si es posible, y transportarlas sobre la lavanda para colocarlas a guisa de alza sobre las colonias fuertes. Las poblaciones débiles o anormales se integran a las buenas colonias y contribuyen a la recolección de miel. Su reina es muerta; su puesta, reemplazada por miel.

Sin embargo, desaconsejamos unir una colmena muy poblada pero defectuosa a una colonia sana pero poco poblada, a un enjambre, por ejemplo: la reina buena puede desaparecer. Mejor resulta operar progresivamente transfiriendo a la colonia a fortificar, cada cuatro o cinco días, un cuadro cubierto de abejas hasta agotar la población que se quiere eliminar.

2.3. Alimentación

2.3.1. *Definición y objetivos*

La alimentación es la aportación de alimento a las abejas porque:

- carecen de víveres,
- podrán carecer de ellos durante los días o los meses que se avecinan,
- la aportación de alimento, sin ser indispensable, favorecerá el desarrollo y la actividad de las colonias y por tanto sus producciones útiles al apicultor.

El conocimiento de las necesidades y de los alimentos de las abejas permite captar los matices de la alimentación así como el partido a sacar de esta práctica en pleno cambio.

2.3.2. *Bases actuales*

▶ **Necesidades de las abejas**

Como el hombre o los animales, las abejas necesitan:

- primero construir su organismo,
- al mismo tiempo y a continuación, asegurar el funcionamiento de sus órganos.

▶ **Alimentos de las abejas**

Para simplificar, retengamos como esenciales sólo 2 clases de alimentos:

• Los prótidos o proteínas que contienen carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N) combinados en forma de aminoácidos y éstos agrupados en grandes moléculas.

Los prótidos son indispensables para la constitución de los órganos.

La abeja los encuentra en el polen.

• Los glúcidos, formados por C, H y O, no contienen nitrógeno. Entre las diversas combinaciones de sus elementos, los azúcares (sacarosa, glucosa, fructosa, etc...) convienen especialmente a las abejas.

Al destruirse por oxidación, los glúcidos suministran la energía necesaria para el organismo. La miel, muy rica en azúcares, permite el trabajo de los órganos de las abejas, la producción de calor y también la elaboración de la cera, sustancia grasa constituida por los mismos elementos que los glúcidos pero en otra proporción y en diferentes combinaciones.

▶ **Variaciones de las necesidades y de los alimentos**

Necesidades y alimentos para satisfacerlas cambian con las fases de la vida y las estaciones.

▶ **Según las fases de la vida** (fig. 212)

Durante el crecimiento de la abeja, periodo que cubre toda la vida larvaria, la abeja construye sus órganos a partir de una mezcla de jalea real (que contiene prótidos, lípidos y glúcidos) y de polen distribuido por las obreras nodrizas. La joven abeja tiene igualmente necesidad de polen durante los primeros días de su vida para completar su maduración, pero también durante su período de nodriza para elaborar la jalea de la que se nutre la reina y el pollo. Asimismo utiliza los lípidos del polen y pequeñas cantidades de glúcidos de la miel para elaborar esta jalea y completar su crecimiento.

Durante la vida del adulto, que para la obrera (despreciamos reina y machos en la alimentación) va desde el fin del estado de nodriza hasta la muerte, las abejas exigen:

- — un poco de prótidos para mantener sus órganos, pero mucho más para producir la jalea larvaria
- — muchos glúcidos para segregar la cera, desprender calorías para calentar el pollo y suministrar la energía requerida para el pecoreo.

- **Según las estaciones**

En otoño y al principio del invierno, en ausencia de pollo y de abejas muy jóvenes, las necesidades en prótidos se mantienen débiles. La miel o el azúcar de los jarabes y candí suministran los glúcidos indispensables para el mantenimiento de una temperatura apropiada para el reposo de la colonia.

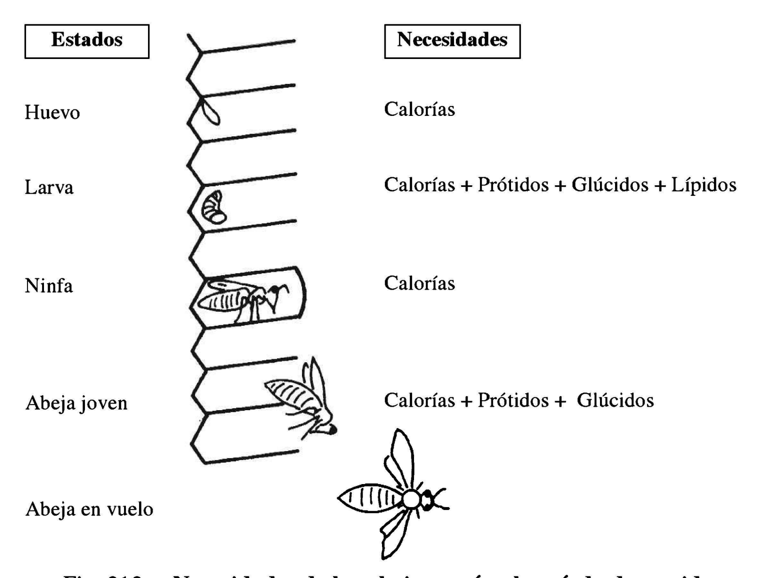


Fig. 212. **Necesidades de las abejas según el período de su vida.**

Desde enero, febrero o marzo hasta septiembre, octubre o noviembre, según las regiones, la colonia cría larvas, cuyas necesidades en prótidos son satisfechas por el polen fresco o almacenado en la colmena, como las de las jóvenes obreras. Las pecoreadoras aprovisionan la colonia en miel y en polen durante los períodos de las mieladas de primavera, del verano y, a veces, incluso del otoño.

2.3.3. *Técnicas*

► Diferentes intensidades de la alimentación

A propósito de la alimentación, se enfrentan dos concepciones: no alimentar nunca o alimentar. Si se alimenta, la intensidad de las aportaciones alcanza diferentes grados.

Tres posibilidades se ofrecen al práctico.

- **Alimentación cero**

Dejar a las abejas toda su miel y su polen, no recolectar más que el excedente, no coger nada del cuerpo de la colmena, no alimentar nunca.

- **Alimentación intensiva de otoño, de invierno y de primavera**

Recolectar toda la miel accesible, la del alza o las alzas, por supuesto, y también la del cuerpo de la colmena, respetando sin embargo la miel contenida en los cuadros de cría y en los panales de polen que bordean el nido de cría.

Sustituir la miel del cuerpo de la colmena por su equivalente en azúcar.

A1 mismo tiempo, completar las provisiones a fin de reducir la mortalidad invernal por hambre, e incluso aportar un suplemento en previsión del rigor y de la duración del invierno próximo.

Estimular en invierno a partir de enero-marzo y en primavera lo que activa el desarrollo de las colonias.

- **Entre la alimentación cero y la alimentación intensiva**

Se encuentran todas las situaciones: alimentar poco o mucho, sólo en otoño, sólo en primavera, etcétera.

▶ Efectos de la alimentación

Con mucha frecuencia la alimentación estimula la puesta o, en otoño, la prolonga. Esto tiene como consecuencia un aumento del número de individuos de la colonia y, por supuesto, también de sus necesidades en prótidos y glúcidos. Ocurre, pues, al principio del año que comenzar a alimentar obliga a seguir alimentando.

Pero atención, pues la alimentación puede estimular la puesta en un momento en el que las abejas ya no tienen polen ni pueden buscarlo en el exterior, debido a las condiciones climáticas o a la falta de flores. Esto va a provocar un déficit de proteínas y unas carencias para el desarrollo de las larvas, que serán perjudiciales para la salud de la colonia.

▶ Recomendaciones

Cualquiera que sea la intensidad de la alimentación, recomendamos en todos los casos:

- en lo que se refire al polen y puesto que hasta ahora ningún producto sustitutivo le es fisiológicamente superior:
  - — favorecer la recolección del polen aproximando las colmenas a plantas poliníferas;

— no retirar de una colmena los cuadros que contienen polen a menos que estorben al nido de cría;
— prevenir el enmohecimiento del polen almacenado agrandando la piquera;
— preservar los panales —los del polen y los otros— de la tiña, de las cetonias, etc.;
— si es necesario, distribuir un sucedáneo de polen.

- a propósito de la miel, que en la alimentación de la abeja puede ser reemplazada por azúcar:

— controlar, por pesadas, el peso de las colmenas para suministrar más provisiones que les son necesarias en la colonia para superar sin sufrir un invierno normal:
— reemplazar la miel por azúcar. Canadienses y finlandeses dan 20 a 25 kg de azúcar por colonia en otoño. Apicultores de los Alpes suministran 15 kg. En el Mediodía, 8 a 10 kg parecen una aportación razonable;
— estimular a partir de finales de enero, febrero o marzo según la región.

► ¿Qué es necesario darles?

La miel, el más natural de los alimentos para las abejas, es demasiado cara. Además, es peligroso utilizarla para alimentar las colonias, debido a las esporas de loques y de enfermedades que contiene. Asimismo, su distribución incita al pillaje. El apicultor quiere sacar provecho de su colmenar: distribuye azúcar (sacarosa) disuelta en agua o la mezcla de glucosa y maltosa (= apireve), aconsejada en otro tiempo por el INRA y comercializada desde fines de 1976.

Existen numerosos productos de alimentación para las abejas, disponibles en el comercio. Entre éstos, los candís en sacos de plástico, así como los jarabes o preparaciones para jarabe, son directamente utilizables por el apicultor. Ver los catálogos de los casas comerciales.

Los investigadores de Beltsville (Estados Unidos) han puesto a punto un producto para alimentación respondiendo a las necesidades de las abejas.

Con el fin de obtener un alimento que contenga un 23% de prótidos —proporción que parece próxima al óptimo— los investigadores han mezclado diversos azúcares con varias fuentes de proteínas. Entre los azúcares la sacarosa parece el más atractivo. En cuanto a los prótidos, los del polen o de la levadura de cerveza desecada estimulan la cría, mientras que los de la caseína o del germen de trigo no la favorecen. Por su parte, la leche en polvo no es conveniente: su lactosa se convierte en galactosa tóxica para las abejas.

En Francia, sobre el mismo tema, las investigaciones han dado conclusiones en el mismo sentido que en Estados Unidos. Los mejores resultados se han obtenido por el empleo de proteínas de polvo de huevos, levaduras de cerveza desecadas, levaduras lácticas y extractos vegetales solubles, asociados a un jarabe de azúcar para obtener

una pasta bastante espesa o un polvo que las abejas recogen como si se tratara de polen. Algunas preparaciones han alargado un 40% la vida de las abejas.

Puesto que las necesidades dependen del período del año y de la fase de la vida, la composición del alimento ideal debe cambiar al mismo tiempo que la colonia evoluciona.

Si la alimentación debe completar las provisiones de invierno, se aporta antes del reposo invernal, en otoño, o bien candí, o bien un jarabe espeso conteniendo 2 kg de azúcar por litro de agua, o incluso un producto del comercio, sin diluir.

En la reanudación de la cría, cuando la aportación de alimento debe estimular la puesta, dar:

— cerca del Mediterráneo, jarabe 1/1 = 1 kg de azúcar por 1 litro de agua;
— en las demás partes de Francia, o bien candí o jarabe concentrado;
— durante la mielada, agua simplemente, puede mejorar el rendimiento.

Jarabes o candí pueden complementarse con proteínas o con polen (fuente de proteínas en sí mismo).

- **El candí**

El candí es una mezcla de azúcar y agua tan concentrada que por enfriamiento se convierte en una masa más o menos sólida que aproximadamente contiene el 15 % de agua y el 85% de azúcar.

Candí artesanal (ver su preparación en capítulo 9).

Candí comercial: En otro tiempo, el INRA puso a punto un candí que ha sido fabricado y comercializado por una sociedad. Este candí de fuerte contenido en azúcar, complementado con proteínas, se vende en panes o en sacos de plástico de cómodo empleo en todas las estaciones. En el comercio se presentan numerosos candís, con composiciones y propiedades diferentes para las abejas. Su precio varía entre 1 y 2,8 euros en función del producto y de las cantidades compradas.

- **El jarabe**

Jarabe artesanal (fig. 213).

Con azúcar puro, el jarabe se prepara en frío o en caliente.

En caliente, la disolución de azúcar en agua solamente necesita unos minutos. Pero el calentamiento del agua es una operación lenta y costosa, aceptable para preparar pequeñas cantidades de jarabe.

Es fácil obtener en frío un jarabe al 50% (1 kg de azúcar por 1 litro de agua) agitando el azúcar en el agua. El trabajo se facilita agitando la mezcla en el extractor.

Si se desea preparar de 100 a 500 litros de jarabe de una sola vez, introducir en la cuba el agua y el azúcar, hacer girar el agitador (o la caja del extractor) a velocidad

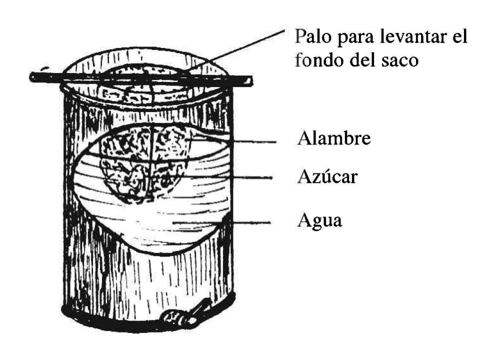


Fig. 213. **Preparación del jarabe sin calentamiento ni agitación.**

muy reducida hasta la disolución del azúcar (el jarabe se hace transparente cuando el azúcar está disuelta), para lo que son necesarios de diez a quince minutos si la mezcla contiene tanta azúcar como agua, o dos horas si contiene dos partes de azúcar por una de agua.

También es posible preparar, sin agitación, una mezcla al 50%: poner el agua necesaria en un madurador, colocar el azúcar en un saco, suspender el saco de forma que el azúcar quede en el interior del agua, en la que se disolverá; levantar un poco el saco dos días más tarde; la disolución es completa al cabo de cuatro o cinco días. Este procedimiento es cómodo si se distribuye una vez por semana.

Advirtamos que un alga *(Leuconostoc)* a veces se desarrolla en la soluciones azucaradas preparadas en frío y aumenta considerablemente su viscosidad.

Jarabe comercial: este jarabe espeso se vende en barriles, cubos o saquetes de plástico. Su uso se extiende pese a su precio (entre 1 y 1,5 euros) superior al del azúcar.

Fáciles de almacenar, los saquetes de plástico se emplean sin alimentador. Uno o varios pinchazos de alfiler frente al agujero alimentador del cubridor determina el consumo apropiado a la importancia de la colonia o la cadencia de la alimentación.

Los buenos resultados registrados parecen deberse a la composición del jarabe y la continuidad de la alimentación comparable al riego por goteo de los cultivos.

- **Transporte del jarabe**

El jarabe se trasvasará a bidones tipo Jerrycan [3], a toneles o a recipientes de gran capacidad ya colocados en el vehículo que los transportará. El trasvase del jarabe se realiza por gravedad aproximando el vehículo o bien mediante bombeo.

Durante el transporte, los recipientes deben permanecer herméticamente cerrados.

---

[1] Jerrycan, bidón cuadrangular de 20 litros, de los usados para gasolina. *(N. del T.).*

► **Alimentadores** (figs. 214 a 216)

Los alimentadores son pequeños recipientes de 1 a 10 litros o más de capacidad, colocados delante o sobre la colmena, y a ellos irán las abejas a buscar el jarabe.

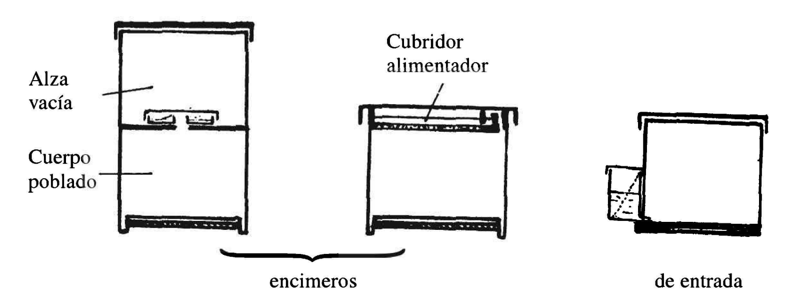


Fig. 214 **Alimentadores de diferentes tipos.**

Los alimentadores colocados delante, o alimentadores de entrada, tienen un pico que se introduce por la piquera. De acceso fácil para el apicultor (rápido rellenado), tienen el inconveniente de que dejan que el jarabe se enfríe rápidamente. En tiempo frío las abejas no van a ellos, pues la distancia entre el racimo y el alimentador es demasiado grande.

Los alimentadores encimeros están rodeados por un alza vacía que a su vez está cubierta por el techo de la colmena. Las abejas acceden a ellos, incluso si hace frío, por la piquera de alimentación abierta en el cubrecuadros.

Una bolsa de plástico flexible, llena de jarabe antes de soldar su cierre y colocada sobre el cubridor o sobre los cuadros directamente hace el oficio de alimentador si algunos pequeños agujeros dejan salir el contenido.

Algunos apicultores emplean *cubrecuadros alimentadores.* Estos son bandejas hondas a la medida de la parte alta de la colmena, colocadas en lugar del cubridor. Una hendidura lateral permite a las abejas llegar a las bandejas y tomar de ellas el jarabe o candí (fig. 215). Es el sistema actualmente más extendido.

Otros alimentadores se instalan en lugar de cuadros. Su aprovisionamiento obliga a abrir la colmena, lo que no es aconsejable cuando hace frío, además de aumentar el tiempo de trabajo del apicultor (fig. 215).

Las distribuciones colectivas del jarabe: una tina de jarabe en el centro o en la proximidad del colmenar, así como la alimentación con azúcar cristalizado, no están puestas a punto.

► **¿Cuándo hay que distribuir?**

Veamos la estación antes de considerar el momento del día.

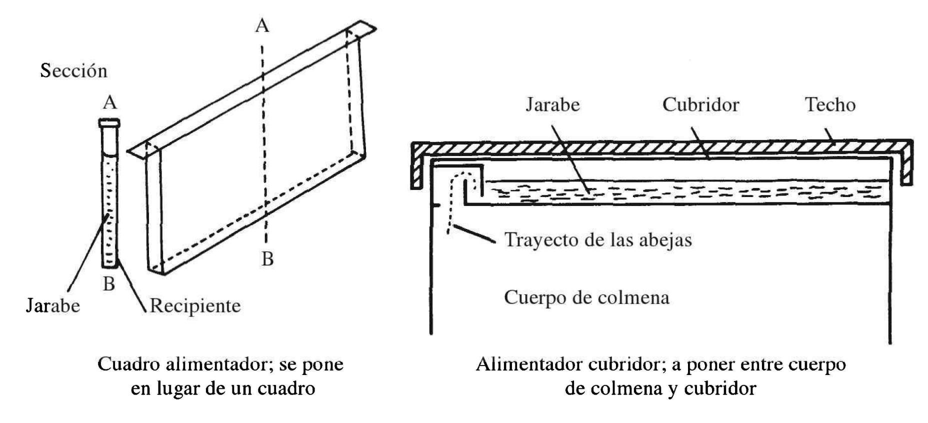


Fig. 215. **Otros tipos de alimentadores.**

• **Estación**

La preparación de una campaña apícola comienza en el curso del verano o del otoño que precede al año de la recolección de la miel.

Antes de la llegada de los días fríos, entre septiembre y noviembre, pesar las colonias y suministrar las provisiones de invierno en la forma (jarabe concentrado o candí) y en la cantidad más adecuada a la región.

Tan pronto como la puesta se ha reanudado (en diciembre en Marruecos, en enero en el mediodía, en febrero-marzo en la región parisina y en la montaña) dar jarabe estimulante 1/1, jarabe concentrado o candí hasta la llegada de la mielada. Detener la alimentación al colocar la primera alza.

• **Momento del día**

El mejor momento parece ser el atardecer, cuando las obreras pueden acceder aun a la alimentación aportada y cuando los riesgos de pillaje son menores que por la mañana o mediado el día.

► **Dosis**

Lo ideal sería aportar a las abejas lo que les es necesario, es decir, lo bastante como para que economicen su miel, pero no tanto como para que almacenen el jarabe en los cuadros. Las pesadas han probado (ver fin del capítulo 10) que, en Hyères, una colmena media perdía de 50 a 80 g por día en invierno (menos en enero, más en marzo).

En otoño, con carácter de provisión invernal, la distribución se puede realizar en una o dos veces con dosis importantes de 5, 10 kg o más.

A fin del invierno y en primavera se aporta una vez por semana, o mejor cada noche, o mejor aún continuamente, gota a gota. En la distribución semanal, a cada colonia se le da una vez por semana 1/2 litro de jarabe al 50% en enero y febrero, después

1 litro en marzo, lo que equivale, respectivamente, a 300 y 600 gramos de azúcar. Así, las abejas no reciben demasiado; el azúcar no se acumula demasiado; los panales quedan disponibles para la puesta. Los profesionales aportan de una sola vez una decena de litros de jarabe, en febrero o marzo (fig. 216).

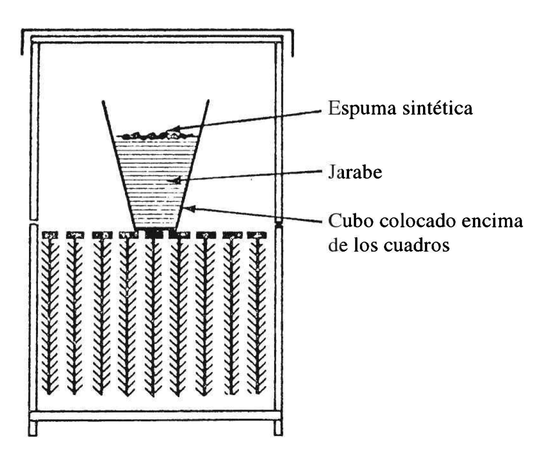


Fig. 216. **Alimentación con jarabe de azúcar en tiempo templado.**

Al comienzo de la alimentación, las abejas no conocen el camino del jarabe. Para guiarlas la primera vez, dar al atardecer, un jarabe tibio adicionado de un poco de miel (5%), cuyo olor atraerá a las obreras. También se pueden verter unas gotas de jarabe para guiar a las abejas.

La rápida absorción del jarabe, así como la ausencia de cadáveres en el alimentador, son signos de actividad y de buena salud.

▶ Peligros de la alimentación

El jarabe y el candí estimulan la puesta. Las numerosas larvas corren el riesgo de terminar con las reservas de polen. Si las plantas poliníferas no florecen o las obreras no pueden salir, las provisiones de polen se agotan y la loque europea aparece. En el litoral mediterráneo desaparecerá sin cuidados, en abril, con la floración de las jaras.

Se aconseja, pues, aportar proteínas al mismo tiempo que el jarabe azucarado. Los preparados comerciales intentan realizar esta aportación.

Otro inconveniente de la alimentación es la enjambrazón intensiva a poco que el año, las plantas pecoreadas (colza) y la cepa de abejas se presten a ello.

▶ Control de la alimentación

Es útil, si no esencial, controlar la alimentación. Cada colonia debe absorber lo que se le ofrece en el tiempo previsto.

Un retraso importante en la toma de alimento o su rechazo indican una anomalía imputable a un jarabe poco atractivo (añadirle un poco de miel), a un alimentador de acceso difícil, a la temperatura exterior demasiado baja, o a la propia colonia, débil, huérfana, enferma: inspeccionar la colmena a la primera oportunidad.

Exceso o insuficiencia de alimento, en invierno y en primavera (no en otoño) se leen en la porción de panal comprendida entre la cría y el larguero superior de los cuadros. Vacía de jarabe o de miel, se impone una alimentación para que las abejas llenen esta parte del panal con aportaciones de alimentación; llena de provisiones, ordena frenar la distribución (ver los signos a observar en la fig. 205).

► **Resultados de la alimentación**

En el curso de las primaveras favorables, las colmenas alimentadas a partir de enero no aparecen apenas más adelantadas que las colonias que no recibieron jarabe. Por el contrario, cuando el comienzo de la añada no aporta nada a las abejas, la alimentación impide la muerte de las colonias y llega hasta doblar el número de sus cuadros de puesta.

La alimentación tiene un efecto estimulante sobre el desarrollo del pollo. La estimulación primaveral produce sobre la extensión de la puesta el mismo efecto que 5 kg de miel suplementarios alrededor de las abejas.

La alimentación estimulante se presenta, pues, como un poderoso incentivo de la producción de puesta y, como consecuencia, de los enjambres artificiales y de miel.

2.4. Desinfección sistemática de las colonias

2.4.1. *Historial*

a) BORCHERT creía, con razón, que todas las colonias están enfermas. LUTZ, que era del mismo parecer, proponía, para curarlas, un tratamiento polivalente que debe ser efectivo frente a ácaros, nosemiasis, amebas, agentes de las loques, etc.

Los apicultores han estado satisfechos con su método.

b) Los antibióticos curan momentáneamente a las colmenas atacadas de loques, estimulan a las colonias sanas y aumentan la producción de miel. De ahí a preconizar un tratamiento general y sistemático cada primavera, no hay más que un paso. Pero la moneda tiene su cruz: las colonias tratadas contraen una micosis muy tenaz frecuentemente, y los riesgos de contaminación y de aparición de resistencias son considerables.

c) Un cierto número de recetas, que incluyen antibióticos y fumidil B, han sido preconizadas como tratamientos preventivos durante años; estos métodos están ahora prohibidos.

2.4.2. *Constatación*

La utilización de antibióticos para la salud humana y animal se ha generalizado desde hace varios decenios, con formas de utilización que han favorecido la aparición de patógenos resistentes a estas moléculas. Así, la medicina ha mostrado el peligro que representa la presencia de residuos de antibióticos en la alimentación humana, incluso en muy ligeras dosis: favorece claramente la resistencia hasta tal punto que hace a la medicina impotente para luchar contra algunos de estos patógenos resistentes.

Lo que pasa en el hombre es evidentemente transportable a los patógenos de la abeja que, también ellos, se hacen resistentes a los antibióticos.

Además, la presencia de residuos de antibióticos en la alimentación humana constituye un peligro para los consumidores alérgicos a estas sustancias.

Por tanto, hay que evitar la presencia de antibióticos en los productos de la colmena, debido al riesgo que esto representa para los consumidores y para evitar la aparición de formas resistentes de patógenos.

La utilización de los antibióticos en prevención de enfermedades no está recomendada; hay que tratar si verdaderamente no se puede hacer otra cosa, pero con métodos autorizados.

► **Conclusión**

La desinfección sistemática se ha generalizado a partir de 1960.

Después del descubrimiento y difusión de remedios eficaces y poco costosos contra las loques y la nosemiasis, los apicultores han podido combatir rápida y fácilmente las enfermedades contagiosas de sus abejas.

Ahora tenemos el revés de la medalla con los antibióticos, así como con los productos de tratamientos contra la varroa, porque el ácaro es ahora resistente al fluvalinato.

Pero las enfermedades de las abejas son una realidad muy presente en los colmenares, y la multiplicación de los desplazamientos de colmenas en busca de néctar, o de un clima favorable para la invernación, contribuye a la dispersión de los agentes contagiosos.

Con la varroasis hemos franqueado el paso que conduce a la desinfección sistemática obligatoria.

Estos elementos nos muestran la complejidad de la situación. Sin embargo, es evidente que existe una solución a través de una lucha racional contra los patógenos, utilizando los medios de tratamientos solamente si verdaderamente son necesarios.

Pues, en efecto, existen numerosas herramientas para luchar contra las enfermedades.

En el ejemplo de la varroasis, disponemos de herramientas de tratamiento químico, acaricidas que deberían ser útiles de forma alternativa para evitar las resistencias, sus-

tancias más suaves como los aceites esenciales o el ácido oxálico, métodos biotécnicos y ahora cepas de abejas que sobreviven al parásito.

Intentando limitar los productos de síntesis, la utilización complementaria de todas estas herramientas constituye un enfoque de lucha que integra las diferentes herramientas. Estos métodos de lucha integrada deben ser privilegiados, con el fin de evitar los escenarios que hemos vivido con los antibióticos o el fluvalinato.

2.5. Prevención de la enjambrazón natural

2.5.1. *Causas de la enjambrazón*

La enjambrazón es favorecida por la presencia de una reina de tres años o de cuatro, por la falta de espacio y por una mielada abundante, la de colza muy especialmente.

Es provocada, en parte, por la insuficiencia de la feromona recibida por cada obrera (reina vieja o población demasiado numerosa). En cuanto la colonia soporta un número elevado de abejas, éstas se aprietan unas contra otras. La reina tiene entonces dificultades para desplazarse, lo que se traduce en una difusión menor de la feromona entre las abejas. Éstas construyen entonces celdas reales para preparar la enjambrazón.

2.5.2. *Métodos de prevención*

Cualesquiera que sean la o las causas reales de la partida de los enjambres, fuera de la renovación de las reinas y de la ampliación de las colmenas, todos los métodos de prevención empleados hasta el presente reemplazan la enjambrazón natural por la artificial, o bien tratan de modificar el equilibrio entre obreras y pollo.

Con colmenas Langstroth, muy frecuentemente la colmena inicial está dividida en dos partes:

— el cuerpo con la reina vieja, uno o dos cuadros de puesta y cuadros vacíos (estirados o con cera estampada).
— y el alza con el resto de la puesta.

Un excluidor de reina separa cuerpo y alza; las obreras se reparten entre los dos compartimentos.

Las técnicas que previenen la enjambrazón son numerosas. He aquí las principales:

▶ **Plan Demarée** (fig. 217)

Según SNELGROVE, en *Conduite de la ruche Langstroth* (Manejo de la colmena Langstroth):

> *«En primavera, favorecer el desarrollo de la madre como de ordinario hasta que, al menos, ocupe dos cámaras de cría. Dividir entonces los cuadros y colocar-*

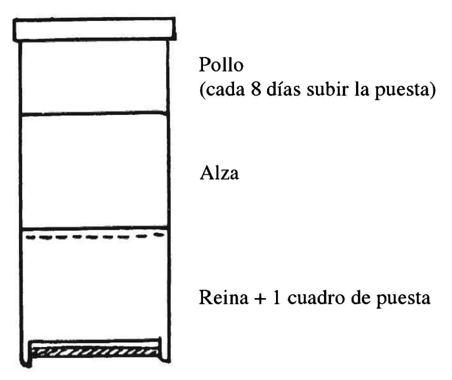


Fig. 217. **Plan Demarée.**

los: los que contienen pollo en una cámara y los que no tienen puesta en la otra. En esta última, colocar la reina y un cuadro de pollo joven. Formar la colmena colocando primero el cuerpo que contiene la reina, encima un excluidor, después un alza y, finalmente, la otra cámara conteniendo el pollo. La reina continúa su puesta sin interrupción; las abejas pasan libremente a través del alza, mientras que las de la cámara de puesta superior comienzan a edificar maestriles, como harían si estuvieran huérfanas. Al cabo de siete días se examina de nuevo toda la colmena, se destruyen las realeras y los cuadros en los que las abejas ya han nacido, en la cámara de arriba, se cambian por otros de puesta fresca tomados de la cámara inferior. Nuevas celdas reales pueden ser construidas arriba; las operaciones descritas serán repetidas hasta que el riesgo de enjambrazón desaparezca».

Inconvenientes del plan Demarée: numerosas visitas y trabajo lento.

► Colmena con dos reinas (fig. 218)

Es un plan Demarée en el que, en vez de destruir los maestriles todas las semanas, se deja nacer una reina que pondrá hasta la mielada.

He aquí cómo conviene operar: en una colmena fuerte, el cuerpo conserva la mitad de sus cuadros. La otra mitad se instala encima de un tablero provisto de piquera. Cuando en el comportamiento huérfano, el de arriba o el de abajo, nace una reina y se

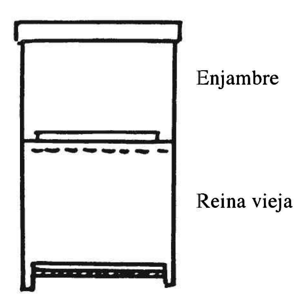


Fig. 218. **Colmena con 2 reinas. Tablero plano, después excluidor, después nada.**

aparea, se sustituye el tablero por un excluidor de reinas que separe las dos colonias superpuestas.

Antes de la mielada se quita el excluidor de reinas. En principio la reina vieja morirá, una fuerte población reunirá miel y, después de la recolección, la colonia se organiza con la reina joven.

► **Plan Demarée-Barasc** (fig. 219)

Una mejora del Plan Demarée tipo, con 3 compartimentos superpuestos, consiste en intercalar un tablero Barasc entre el alza y el cuerpo de cría.

Sobre este tablero, una piquera se abre o cierra a voluntad y una porción de excluidor de reina puede ser obturada por un panel manejado desde el exterior por un cordón.

Al montar el plan Demarée-Barasc, el tablero queda colocado: excluidor abierto y entrada cerrada. De esta forma, las alimentadoras se reparten, según las necesidades de la cría, entre los 3 compartimentos; 48 horas después, se tira del cordón para tapar la parte de excluidos de reina antes abierta y se abre la piquera. En el compartimento superior, aislado ahora, las abejas abordan la cría de reina que se deja proseguir, limitando si es preciso el número de realeras, hasta el nacimiento, apareamiento y puesta de una nueva reina.

Conducido de esta manera, el plan Demarée-Barasc produce un enjambre en los cuadros del compartimento superior. Este enjambre se desplaza para que llegue a constituir una nueva colonia organizada o bien se reúne con la madre suprimiendo simultáneamente el tablero Barasc y el excluidor de reinas interpuesto entre los compartimentos 1 y 2, esto con la esperanza de que la reina joven reemplazará a la vieja.

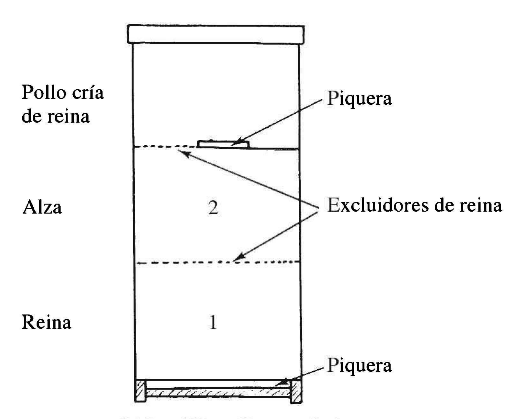


Fig. 219. **Plan Demarée-Barasc.**

► **Plan Swann** (fig. 220)

La porción huérfana, separada del cuerpo por dos excluidores de reina y dos alzas, posee una piquera propia. Recibe una reina fecundada y funciona como una colmena con dos reinas.

► **Plan Farrar** (fig. 220)

El cuerpo inferior contiene la reina vieja, abejas, un cuadro de pollo y cuadros con cera estirada. Encima de él se sitúa un excluidos de reina, dos alzas con panales estirados o con cera estampada, un tablero con abertura enrejada y piquera reducida y un alza conteniendo pollo, provisiones y una buena parte de las abejas de la colmena inicial.

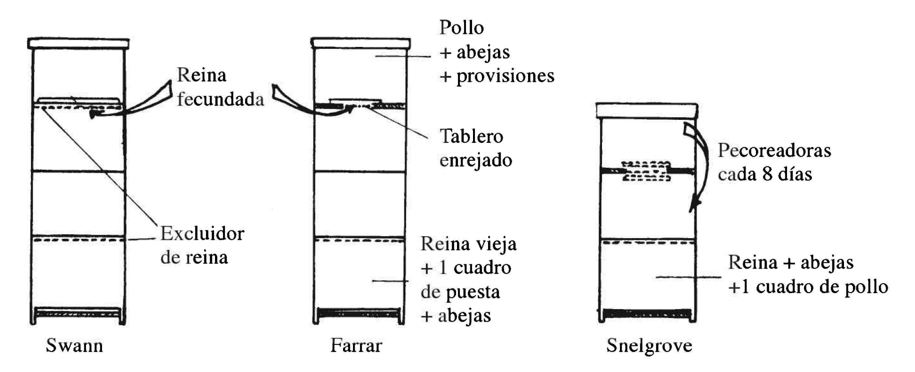


Fig. 220. **Otras técnicas de prevención de la enjambrazón.**

Se introduce una reina joven, fecundada, en el cuerpo superior. Cuando el nuevo nido de cría está establecido, se retira el tablero y se reúnen las colonias por el método del periódico.

► **Método Snelgrove (fig. 220)**

Un tablero separador con seis cuñas aísla la parte huérfana. Nace una reina, la nueva colonia se organiza y produce abejas.

Maniobrando las cuñas, se hacen pasar periódicamente las pecoreadoras de la colonia superior a la parte baja.

► **Método Demuth**

La enjambrazón se evita sacando el pollo operculado.

► **Método Jay-Smith**

Evita la partida del enjambre aportando puesta nueva.

► **Otro método**

Utilizado por los apicultores profesionales, consiste en hacer lotes de abejas a partir de colonias susceptibles de enjambrar. Esto retrasa el proceso de enjambrazón a un período menos favorable, durante el cual las abejas ya no enjambrarán.

▶ **Interés de los métodos de prevención**

Los profesionales franceses no han adoptado los métodos de prevención de la enjambrazón preconizados en el extranjero, porque las colmenas demasiado voluminosas no se pueden trashumar y, sobre todo, porque los resultados obtenidos gracias a estos métodos no son ni constantes ni generalizados.

Este último inconveniente parece resultar de dos errores técnicos (errores en el Mediodía pueden ser verdades en otros sitios) comunes a la mayoría de los métodos:

— primero, la creación de un enjambre artificial sin pecoreadoras;

— a continuación, la renovación de reinas antes de su máxima puesta.

2.6. Enjambrazón artificial

La colmena con dos reinas, los planes Swann, Farrar o Snelgrove y otros numerosos métodos de prevención de la enjambrazón, utilizan maniobras complicadas para hacer un enjambre artificial encima de la reina vieja. Además, la posición del enjambre encima de la cepa molesta el cambio y transporte de las colonias.

¿Por qué no?

— primero, obtener un enjambre artificial por un método simple;

— a continuación, transportar la colonia madre y el enjambre, cada uno en su colmena, a los lugares de trashumancia;

— finalmente, reunirlos al comienzo de la mielada.

Durante mucho tiempo se ha creído que la división de una colonia la debilitaba desde todos los punto de vista. Es cierto en lo que concierne a la población adulta, pero es inexacto para la puesta. Los núcleos huérfanos que preparan una reina carecen de puesta durante algún tiempo; seguidamente, y en relación al número de individuos adultos, atienden a muchos más huevos, larvas y ninfas que las grandes colmenas. Se sabe, en la actualidad, que los grupos de abejas de menos de 1 kg de peso son los que mejor crían.

El método del abanico, que divide una colonia en tres, cuatro o cinco núcleos, o incluso en más, nos ha demostrado que el conjunto de las tres, cuatro o cinco jóvenes colonias obtenidas encerraba, en verano, más puesta que una colmena no dividida y podía dar más miel que una colonia fuerte no dividida en primavera. Estos resultado tienen su origen en la distinción entre las dos actividades del colmenar, de las que ya se ha tratado y sobre las que insistiremos: en primavera, criar abejas en varias colmenas; en verano, obtener miel en una sola colmena.

2.7. Bloqueo de la puesta

2.7.1. *Principio*

2.7.1.1. En una buena colmena en pleno trabajo, la reina pone cada día alrededor de 2.000 huevos. La incubación, bajo la acción del calor de las obreras incubadoras,

dura tres días. Después, avivan las larvas y son cuidadas durante seis días por las alimentadoras. Finalmente, la operculación precede en más de 12 días a la eclosión.

En un instante dado, si la evolución se hace sin pérdidas, en una colmena existirán: 6.000 huevos, 12.000 larvas y 24.000 celdas operculadas.

El aprovisionamiento, la alimentación y el calentamiento de esta guardería infantil requiere un número importante de obreras entre alimentadoras y abejas de vuelo.

Las pecoreadoras en exceso almacenan las provisiones de miel. Representan una pequeña parte de la población total de la colmena, ya que los nacimientos exigen una buena parte de las obreras.

2.7.1.2. La mielada favorable al bloqueo solamente dura algunas semanas.

El apicultor que quiere bloquear la puesta trata de obtener numerosas pecoreadoras para la mielada y suprimir la cría durante la gran recolección de néctar. En consecuencia, para preparar y realizar el bloqueo:

a) Pasar el invierno con las colonias pesadas.

b) Estimular la puesta en primavera.

c) Impedir la enjambrazón natural.

d) Algunos días antes del comienzo de la mielada, suprimir o reducir la puesta de la reina (es el bloqueo) para que desaparezca el pollo abierto, que es quien demanda más trabajo.

e) Transformar en pecoreadoras las obreras sin ocupación en la colmena durante la mielada. El néctar aportado se convertirá en miel. El consumo será muy reducido porque no habrá, o casi no habrá, larvas.

f) De nuevo hacer poner a la reina cuando la mielada llegue a su fin, para que la colonia se reconstituya con vistas a una segunda recolección o a la invernada.

2.7.2. *Realizaciones*

► **Método Alin Caillas** (fig. 221)

En *Les méthodes modernes d'apiculture à grand rendement* (Métodos modernos de apicultura intensiva), Alin Caillas, el autor de excelentes obras apícolas se expresa así:

«Se lleva una colmena vacía cerca de la colmena a tratar, y todos los cuadros de pollo, salvo dos de esta última, son colocados en la colmena vacía, previamente liberados de todas sus abejas por sacudimiento o cepillado.

El cuerpo inferior solamente conserva dos cuadros de pollo y toda la población con la reina. Se le dan ocho cuadros estirados o provistos de cera estampada para completarlo. Encima se coloca un excluidor, a continuación el segundo cuerpo conteniendo los ocho cuadros de puesta y los dos cuadros vacíos. Se cierra la colmena y he aquí lo que se puede comprobar:

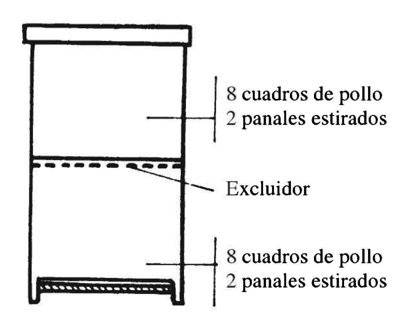


Fig. 221. **Método de Alin Caillas.**

Una parte de la población atraviesa el excluidor y va a cuidar del pollo. Estando en contacto permanente con el cuerpo inferior, no edifican realeras y el pollo eclosiona normalmente al cabo de veintiún días. Abajo, la reina, al no tener más que dos cuadros de puesta y cuadros estirados o con cera estampada solamente a su disposición, restringe considerablemente su puesta.

A medida que las celdillas del cuerpo superior son liberadas por las eclosiones diarias, son llenadas de miel. Nos ha ocurrido recolectar 30 kg por colonia en una semana de mielada, mientras que las colmenas no tratadas difícilmente daban 7 u 8 kg».

► **Método rascacielos (del R. P. Dugat)** (fig. 222)

La colmena rascacielos contiene varias colonias superpuestas y separadas por dobles excluidores de reina.

Cada cuerpo de colmena lleva lateralmente una cámara de reclusión en la que, diez días antes del comienzo de la mielada, se introducen dos cuadros con la reina, para realizar un bloqueo parcial de la puesta.

Después de la mielada, se recolecta la miel y seguidamente se libera la reina sobre los panales repuestos en su lugar.

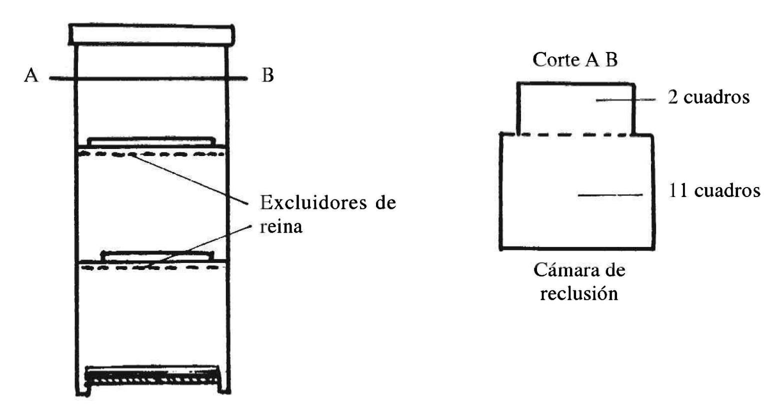


Fig. 222. **Principio de la colmena rascacielos.**

La conducción de la colmena Dugat-Standard es delicada y la manipulación de sus cuadros, difícil. Las mieladas meridionales no permiten sacar partido del método del rascacielos.

► **La colmena doble** (fig. 223)

Un apicultor del suroeste, Sr. Loubet de l'Hoste, ha ideado un método de conducción en el que dos colonias situadas una al lado de otra llenan de miel un alza común colocada encima de un excluidor de reinas.

Antes de la mielada principal, las abejas de las dos colonias se reúnen en una de las dos colmenas; la otra, huérfána, cría una reina a menos que se le dé una criada aparte.

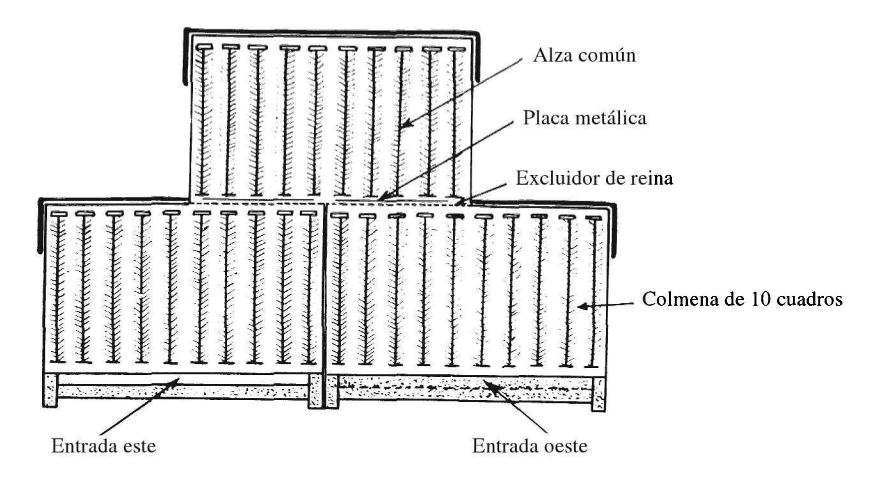


Fig. 223. **Principio de la colmena doble.**
La chapa horizontal no cubre más que una parte del excluidor de reinas. Una chapa vertical separa las dos colonias del cuerpo de la colmena.

Según su autor, la colmena doble sería más rentable que las dos colonias separadas. Pero su volumen y su peso no son compatibles con la carga manual de la trahusmancia. Además, el equilibrio entre las 2 colonias lado a lado se mantiene precario.

Loubet de l'Hoste cree que los profesionales, partiendo del principio de la colmena doble, pueden partir una colmena Dadant de 10 cuadros en 2 por una chapa intermedia, poblar después cada compartimento de 5 cuadros por una colonia provista de reina o por una huérfana que criará una reina. El alza común se separará de los 2 compartimentos del cuerpo Dadant por 2 semiexcluidores de reinas.

A propósito de la cría de reinas, en colonias separadas por un partidor de aluminio hemos experimentado más fracasos que en colonias aisladas, cada una en su colmena.

▶ **Bloqueo por reunión**

Entre las colonias llevadas a la lavanda unas son buenas con reina joven, y otras menos buenas, con reina joven o vieja, que no tiene interés conservar.

Para hacer desaparecer las colonias de esta última categoría sin manipulaciones complicadas, se las coloca sobre las colmenas fuertes, de forma que se obtengan grupos de dos colonias: una, buena, debajo; otra, menos buena, encima. Las piqueras se orientarán del mismo lado. Una hora o algunos días después de la colocación, cuando las pecoreadoras ya han comenzado su orientación, se reúnen las dos colonias. Para ello, abrir la colmena inferior levantando su cubridor, quitar la base de la colmena superior; seguidamente, superponer las dos colonias separándolas por una hoja de periódico o, incluso, sin ninguna precaución. Generalmente la reina de arriba, en especial si es vieja, será muerta. Su pollo evoluciona, pero no se renueva. Después de la mielada el cuerpo superior es llenado de miel (ver final del capítulo).

2.8. Reducción del número de colmenas en invierno

El apicultor americano Bartlett se distingue por asfixiar todas sus abejas en otoño. En primavera rehace su colmenar comprando lotes de abejas y reinas.

Su técnica, cuando menos brutal, hiere nuestros sentimientos al justificar su plan como «negocio». Bartlett economiza todas las provisiones de invierno, o sea, de 10 a 12 kg de miel por colonia. Los canadienses siguen su técnica.

Otro americano, Schaeffer, asfixia de un quinto a un cuarto de sus colonias.

En nuestro país, la destrucción voluntaria de las abejas es considerada —con toda razón— como un delito. Nosotros podemos obtener mejores resultados que los americanos limitando la matanza a algunas reinas. Reuniendo dos o más colonias, una sola reina subsistirá. Si se elige bien el momento, ni una obrera morirá; al contrario, las poblaciones se hermanan, trabajan para el apicultor, se reducen naturalmente para constituir, antes del invierno, una sola colonia fuerte o mediana.

De esta forma las abejas menos rentables deberán desaparecer en verano. En todo colmenar es posible detectar colonias débiles, zanganeras, perezosas, enjambres pobres, tardíos, con obreras ponedoras, que hay que eliminar. En invierno, las bocas a alimentar serán menos numerosas.

Cuando el apicultor se obliga a encontrar entre un 10 y un 20% de colmenas malas y a suprimirlas en verano, de inmediato obtiene miel y reduce su trabajo y sus preocupaciones durante el otoño y el invierno siguientes. En marzo, por enjambrazón, puebla sus colmenas disponibles, las explota hasta el verano, antes de imponerse nuevas eliminaciones. A largo plazo, este método permite realizar una selección eficaz de las mejores colonias.

Una técnica aún no desarrollada, la conservación de las reinas en estufa durante el invierno, permitiría reducir el número de colonias durante la estación fría y reconstituirlas fácilmente en primavera.

3. TÉCNICAS MERIDIONALES

3.1. Método Merle (fig. 224)

Hacia 1945, los señores Merle, apicultores de Urt (Pirineos Atlánticos), crearon un método de enjambrazón y bloqueo de la puesta, seguido de la reunión, que les dio éxito:

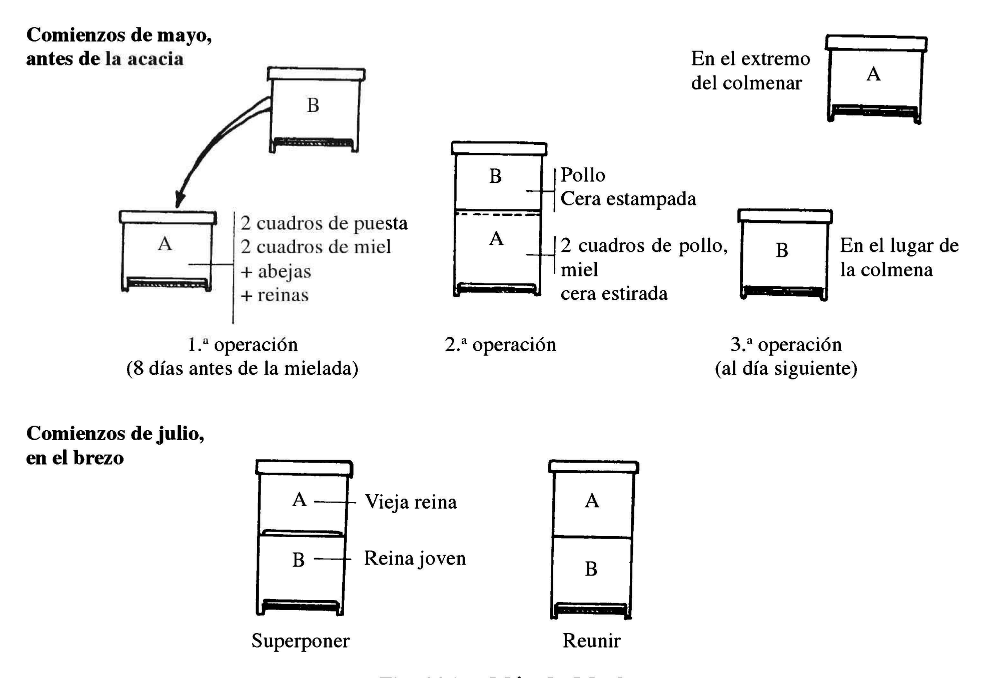


Fig. 224. **Método Merle.**

Transcribimos sus escritos:

«Este método no se aplica sino a las buenas colonias. Examinemos el caso de una colmena:

a) 8 días antes de la mielada de la acacia;

época: fines de abril-comienzos de mayo;
lugar: Urt (Bajos Pirineos);
altitud: 14 m;

— desplazar ligeramente la colmena a tratar;

— situar en su lugar una colmena vacía de un cuerpo, en el que se colocarán dos cuadros de puesta tomados de la colmena desplazada; dos cuadros de miel serán colocados a los lados de los de puesta; cuatro cuadros trabajados y dos con cera estampada;

— sacudir todos los cuadros de la colmena desplazada delante de la nueva colmena;

— situar un excluidor por encima de la nueva colmena;

— instalar encima del excluidor la colmena vieja con todos los cuadros que le quedan y completar con cera estirada (agrupar la puesta).

b) A la mañana siguiente, transportar el cuerpo de abajo (el que contiene la reina) al extremo del colmenar donde se reconstruirá la colmena.

El cuerpo sin reina recogerá las pecoreadoras, criará una reina y almacenará miel en un alza. Esta miel será recolectada.

Con este método es indispensable visitar la colmena algunos días después de la orfandad y suprimir las celdas reales, excepto dos, o bien vigilar la enjambrazón, que perjudicaría la recolección.

c) Más tarde, finales de junio-comienzos de julio, llevar las colonias al brezo ceniciento en el departamento de las Landas, al nivel del mar, o a la montaña, en los Pirineos.

A la llegada, poner la colonia madre (con la reina vieja) sobre la colonia hija (con la reina joven).

d) Ocho días más tarde, reunir las dos colonias por el método del periódico. La reina vieja, en el cuerpo de arriba, será muerta por la reina joven.

Sólo queda una colonia con dos contingentes de pecoreadoras. La miel se almacena desde la floración del brezo.

Este método se basa en suprimir la cría abierta (y por tanto a los que gastan) durante el período de floración de la acacia, que es extremadamente corto (habitualmente dura ocho días, rara vez quince). Para obtener este resultado se confina la reina bajo el excluidor desde que se siente llegar la mielada, y se la lleva a otro lugar para no perder el beneficio de su puesta.

En el párrafo *b* diremos ahora «ocho días después» y no «a la mañana siguiente», para que no haya puesta abierta encima del excluidor. Deforma que podremos, después de haber suprimido las realeras que hayan podido ser edificadas encima del excluidor, dar desde ese momento a estas colmenas, sin puesta abierta, un maestril criado por nosotros. De esta manera se llega a tener reinas jóvenes seleccionadas».

3.2. Método de la cámara de invernada del doctor Colomb [4] (fig. 225)

Tomado del autor del método:

[4] Doctor Paul Colomb, en Lançon-de-Provence (13).

«Es un alojamiento justo suficiente para que una colonia joven se desarrolle en él durante el primer año de su existencia, y pase en él el invierno siguiente.

Prácticamente es un cuerpo Langstroth reducido a ocho cuadros. Al menos tres de estos cuadros, en el centro, no tienen listón inferior para facilitar el descenso del racimo en primavera.

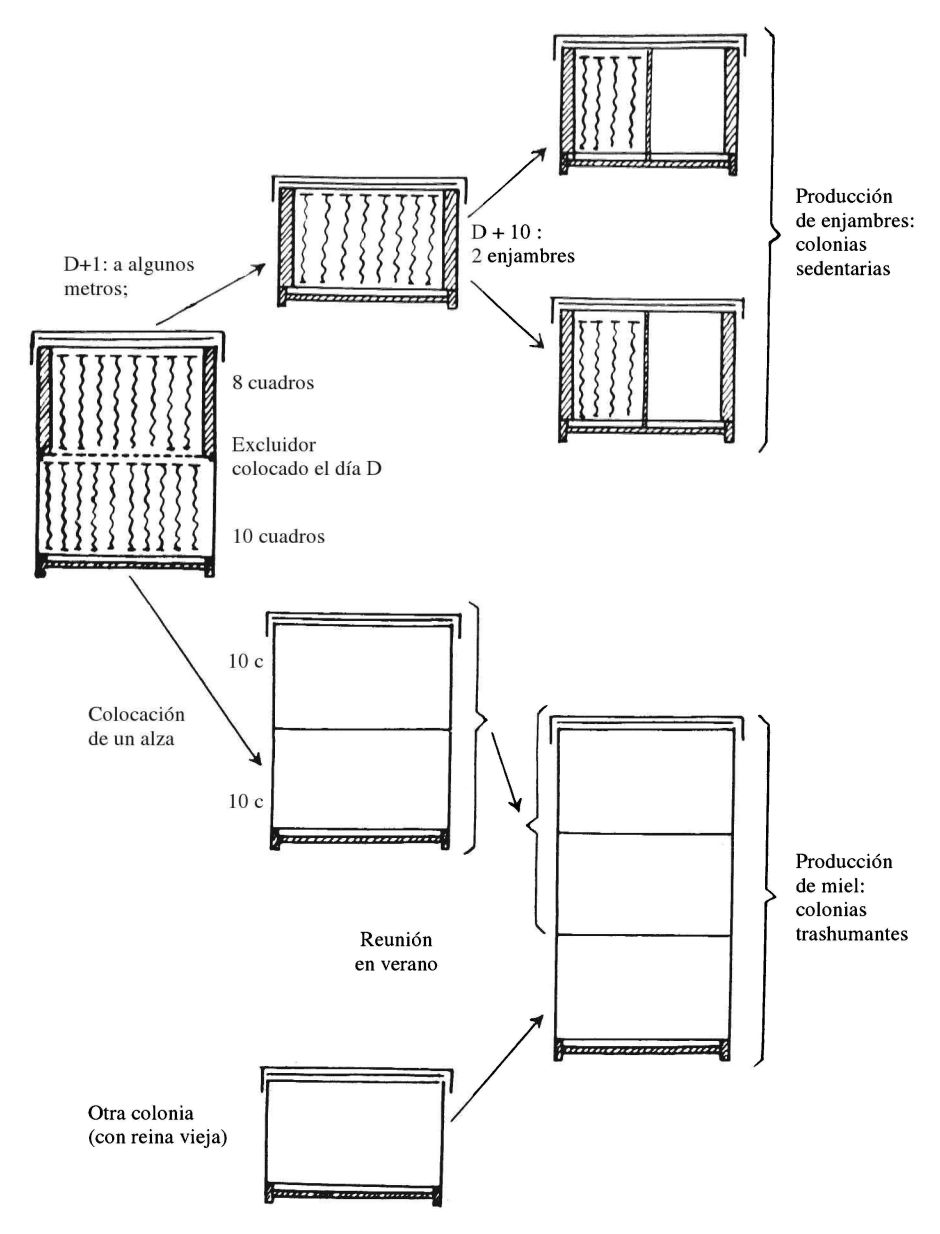


Fig. 225. **Método del doctor Colomb** (seguir los esquemas de izquierda a derecha).

Esta cámara se instalará sobre un cuerpo tipo Langstroth o Dadant, parcialmente estirado: los alimentos de que será provista con largueza desde la iniciación de la puesta se almacenarán en él sin estorbar la cámara.

La reina desarrollará su puesta, que pronto se extenderá al cuerpo inferior. Cuando esto haya sido comprobado habrá llegado el momento de operar, lo que sucede normalmente hacia la primera quincena de marzo en nuestras regiones.

Hacia el centro de una jornada favorable, se sacuden los ocho cuadros de la cámara en el cuerpo inferior, seguidamente se cubre con un excluidor de reina, a la que se da la cámara.

A la mañana siguiente, ésta es transportada a algunos metros, con lo que pierde sus pecoreadoras en provecho del cuerpo. Este se desarrollará con extremada rapidez, y podrá llenar un alza de miel de romero en condiciones favorables de primavera. Llega a ser una colonia de producción del colmenar.

La cámara reanuda poco a poco su actividad, a medida que se suceden las eclosiones. Nueve días después de ser apartada se dividirá en dos partes iguales, que serán colocadas, una al lado de la otra, en cámaras con partidor. Se alimentará moderadamente.

Un mes después de la primera operación se debe comprobar la puesta de las dos reinas jóvenes, que llevará a las dos colonias a ocupar progresivamente los ocho cuadros. Pasarán el invierno superpuestas a cuerpos parcialmente estirados, como se ha descrito precedentemente.

En caso de que en una de las divisiones no existiera reina fecundada, se reuniría con su vecina.

Se tiene así la ventaja de disponer, al comienzo de la campaña, de numerosos enjambres con reina joven, cuya calidad se demuestra por la precoz extensión de su puesta al cuerpo inferior.

Los que tarden en hacerlo deberán ser eliminados. Los otros se convertirán en colonias de producción desde la primavera, por aplicación de este método».

Los enjambres en su cámara de invernada quedan en el lugar, como las colonias sedentarias, hasta el año siguiente.

Las abejas en colmenas Dadant trashuman a las lavandas, en las que su reunión, cada dos generalmente, reduce el número de colonias y produce miel (ver más adelante resultados en cifras).

3.3. Método 60

Comparemos una colmena a un abanico. En invierno, el abanico es replegado, todos los cuadros están en contacto unos con otros en la misma colmena; las abejas no forman más que un racimo.

En marzo, después de la alimentación estimulante desde enero o febrero, el abanico se despliega en forma de tres, cuatro o cinco núcleos creados con los cuadros, la puesta, las abejas de interior y las pecoreadoras de una sola colmena, sin otros aportes que colmenas o portanúcleos vacíos, partidores, panales estirados y jarabe para alimentación (ver enjambrazón artificial, método del abanico, capítulo 15).

La puesta de los núcleos comienza un mes después de la orfandad; la alimentación se continúa hasta que el aprovisionamiento natural de néctar pueda reemplazarla, en abril o mayo. Las jóvenes colonias se desarrollan unas al lado de otras. Se aumenta su tamaño por aporte de panales estirados a su nido de cría, por su paso después a colmenas si no se encuentran ya en ellas, siempre permaneciendo en el mismo lugar. Sobre las mejores colonias en Langstroth, las alzas son colocadas dos o tres meses después de la orfandad. Si ha sido guardada la reina vieja, ella reconstituye su población, llena su colmena y también recibe su alza.

Fin de junio es el momento de ir a las lavandas. Reina madre y reinas hijas parten cada una en su colmena. A la llegada se colocan unas junto a otras, o las unas sobre las otras, para agrupar, en una o dos pilas, todas las poblaciones obtenidas tres meses antes de la misma colonia: el abanico comienza a replegarse.

Las poblaciones de una misma pila se reúnen por superposición, de una vez, el día de su llegada, o en dos veces con ocho o quince días de intervalo.

Para apilar las colonias (fotos 17, 18, 19 y 20):

— retirar el techo y el cubridor de la colmena inferior, después el fondo desmontable de la colmena a situar en el primer piso; colocar esta colmena sobre la colonia inferior, intercalando una hoja de periódico;
— retirar el cubridor de la colmena del primer piso; sustituirlo por una hoja de periódico y colocar encima una nueva colmena cuyo fondo haya sido quitado;
— continuar apilando tres, cuatro o incluso cinco colonias.

Finalmente, tendremos una colonia vertical con una sola entrada, la de abajo (1,5 a 2 cm de altura por toda la anchura de la colmena).

En julio, al pleno sol de la Alta Provenza, una reunión de 200.000 abejas en la misma colmena puede hacer temer una batalla entre las obreras, asfixia, enjambrazón o la deserción. De hecho, ni uno ni otro de estos accidentes se ha producido en la decena de pilas que durante varios años hemos constituido.

De todas las reinas de las poblaciones reunidas, una sola subsistirá, generalmente la de abajo, en especial si es joven. Es por lo que se coloca en este lugar la reina que se quiere conservar. El bloqueo afecta a numerosos cuadros de puesta: los cuerpos superpuestos se llenan de miel. El abanico se ha cerrado.

Al principio, para experimentar y conocer lo que pudiera producirse con el método 60 (a punto desde 1960), sin haberlo previsto, uníamos una madre a sus enjambres. A continuación, hemos superpuesto con equivalentes facilidades y resultados, colonias,

madres o enjambres de orígenes diversos, salidos de cepas diferentes o traídos de diferentes colmenares.

Al objetivo de partida, es decir, la producción incrementada de miel, se ha añadido después un fin suplementario: la selección.

Con esta última intención, antes del cargamento que precede a la partida hacia los lugares de trashumancia, hemos:

— señalado y marcado con signo muy visible las colmenas que contenían las mejores colonias, preferentemente con reina joven,
— cargado estas colmenas las últimas para ponerlas las primeras cerca de los campos de lavandín,
— colocado, cerca de cada una de las colmenas marcadas, 1, 2 ó 3 colonias a hacer desaparecer.

Cada grupo de 2, 3 ó 4 colmenas se convierte a continuación en una pila en la que no subsistirá más que una colonia, lo más a menudo la de abajo dirigida por la reina elegida como la mejor.

El método 60 trata de reunir las ventajas de las técnicas de prevención de la enjambrazón exagerando su lado útil, que es el de la creación de un enjambre artificial. También emplea el bloqueo de la puesta, provocando la desaparición de varias reinas sin buscarlas. Finalmente, disminuye en invierno el número de colonias hasta el que teníamos en primavera. En verano maneja cuatro, cinco o seis colonias, incluida la de la reina vieja: de ellas una sola subsistirá después de la mielada (fotos 21 y 22).

Los rendimientos que permite obtener este método, 60 kg en años malos (ver final de este capítulo), compensan con largueza la obligación de buscar la reina vieja en primavera cuando se quiere hacer la división, el manejo de los enjambres en mayo y junio, su transporte y su reunión en verano.

HECHOS Y CIFRAS

1. RELACIONES ENTRE LA FECHA DE ENJAMBRAZÓN ARTIFICIAL Y LA PRODUCCIÓN DE MIEL, EN EL MISMO AÑO (fig. 226)

El dicho «enjambre de mayo es una mina, enjambre de junio no vale para ninguno», ¿es exacto, habida cuenta del adelanto de dos meses, en Provenza?

La comparación de los rendimientos en miel de diferentes enjambres, obtenidos más o menos pronto por el método del abanico, dan las cifras siguientes:

Año	Fecha de orfandad	Número de enjambres considerados	Rendimiento medio en kg de miel por enjambre
Primero	1 marzo	1	10
	8 marzo	2	24
	22 marzo	1	17
	2 abril	4	10
	8 abril	5	7
Segundo	4 marzo	2	17
	11 marzo	10	18,5
	8 abril	2	10,5
	9 mayo	6	1,3

► Conclusión

El rendimiento de un enjambre depende de la fecha de su obtención.

La mejor época se sitúa, en Hyères, hacia el 10 de marzo. Después de esta fecha, el rendimiento decrece regularmente.

El estudio gráfico pone de manifiesto que en cincuenta días el rendimiento pasa de 20 a 0. Dicho de otra forma, decrece 1 kg cada dos días y medio de retraso. Se hace teóricamente —y prácticamente— nulo si la orfandad tiene lugar antes de mediados de abril (fig. 226).

Más allá de estas fechas es negativo.

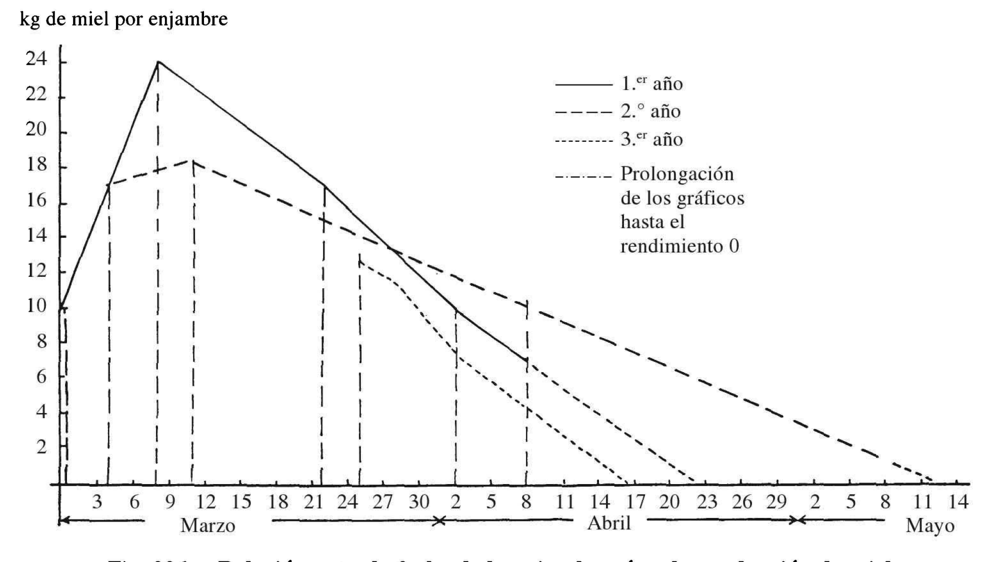


Fig. 226. **Relación entre la fecha de la enjambrazón y la producción de miel.**

2. PROGRESIÓN DE LA PUESTA EN LAS COLMENAS Y ENJAMBRES

Ejemplo:

Para el año de la experiencia	Número de colonias	Superficie de puesta en dm^2 por colonia		Progresión de la superficie de puesta
		21 abril	12-13 mayo	
Colmenas no divididas	7	69	93	1 a 1,35
Colmenas divididas	4	75,5	111,5	1 a 1,47
Enjambres obtenidos de las colonias anteriores	12	26	50	1 a 1,92

► **Conclusión**

En el curso de un mismo período, la superficie de puesta progresa más en una colonia dividida que en una no dividida. Aún aumenta más en un enjambre.

En otros términos, las colonias pequeñas crían mejor que las grandes poblaciones.

3. RELACIONES ENTRE EL RENDIMIENTO DE LA PRIMERA AÑADA Y EL DE LA SIGUIENTE PARA UNA MISMA FECHA DE ORFANDAD

El 9 de marzo varias colmenas son privadas de su reina con vistas a su división por el método del abanico. Algunos de entre los enjambres obtenidos son vendidos. Los que quedan en el colmenar producen, el mismo año y el siguiente, los rendimientos indicados en la tabla siguiente, en la que las colonias están clasificadas por el orden de su producción la primera añada:

Número de orden	Rendimientos en kilos de miel			
	Colmenas resultantes de los enjambres la añada de la orfandad		Colmenas resultantes de los enjambres la añada siguiente	
	Por enjambre	Media	Por colmena	Media
1	0,5		30,5	
2	7,5	5,3	32	30
3	8		26,5	
4	11,5		49	
5	12,5	13,1	27,5	35
6	14		34	
7	14,5		29	
8	20		40,5	
9	23,5	23,7	42	41,5
10	27,5		43	

► **Conclusión**

De los enjambres más productivos desde su primera añada proceden las colmenas de mayores rendimientos.

4. LA PRODUCCIÓN DE LAS COLONIAS EN TRES AÑOS, ¿ES EL REFLEJO DE SU RENDIMIENTO DURANTE LA PRIMERA AÑADA?

Las colonias de las que a continuación se habla, creadas en marzo, en la época más favorable, están clasificadas según el rendimiento en la primera añada y comparadas según su producción total en tres años:

Fecha de orfandad	Rendimientos en kg de miel			
	1.er año *	2.° año	3.er año	Total
14 marzo	6,5	34,5	16,5	57
9 marzo	7,5	32	22	61,5
19 marzo	11,5	15	34,5	61
19 marzo	12,5	34	19,5	66
9 marzo	14	34	25,5	73,5
9 marzo	14,5	29	33,5	77
9 marzo	20	40,5	32,5	93

* Año de creación de las colonias.

► **Conclusión**

La clasificación de la primera añada es idéntica a la clasificación que tiene en cuenta los tres años de producción. Las mejores colonias en el primer año tiene tendencia a seguir siendo después las mejores.

5. RENDIMIENTOS DE LAS REINAS VIEJAS GUARDADAS DESPUÉS DE LA DIVISIÓN, COMPARADOS CON LOS RENDIMIENTOS DE SUS ENJAMBRES

Fecha de orfandad Ejemplo	Reinas viejas		Enjambres obtenidos de las reinas viejas	
	Número	Rendimiento medio en kg de miel	Número	Rendimiento medio en kg de miel
8 abril	5	9,4	5	7
8 abril	4	19	2	10,5
11 marzo	2	28	10	18,5

► **Conclusión**

Los rendimientos en miel de los enjambres son ligeramente inferiores a los de las colonias de donde proceden.

6. INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN ESPECULATIVA EN EL DESARROLLO DEL POLLO

En la mayor parte de los casos, a igualdad de peso, las colmenas no alimentadas poseen menos pollo que las alimentadas.

7. PRODUCCIÓN DE MIEL POR SUPERPOSICIÓN DE COLMENAS

En un año de mucho hielo, las colonias más débiles se unieron, en la lavanda, a otras colmenas.

Veintiséis colonias, reunidas dos a dos, produjeron 319 kg de miel, o sea, 12,2 kg por colonia.

Cuarenta y cinco colonias corrientes dieron 254 kg de miel, o sea, una media de 5,4 kg por colonia.

Dicho de otra forma:

Dos colonias superpuestas produjeron 12,2 × 2 = 24,4 kg, pero una de estas colonias desapareció.

Dos colonias no superpuestas dieron 5,4 × 2 = 10,8 kg.

La desaparición de una colonia débil ha dejado:

$$24{,}4 - 10{,}8 = 13{,}6 \text{ kg de miel}$$

Otros ejemplos, un cuarto de siglo más tarde, condujeron a 8,7 kg de miel, y después, al año siguiente, en ese mismo colmenar a 20,2 kg de miel por colmena desaparecida.

La disparidad de estos resultados refleja las diferencias de rendimiento que todo apicultor comprueba en el transcurso de los años, independientemente de colmenas y técnicas.

► **Comprobaciones**

La superposición de *2* colonias, al principio de la mielada:

— hace desaparecer la reina de una de ellas, la de arriba generalmente;

— deja subsistir otra colonia, la de abajo generalmente, más poblada y más pesada que las colonias manejadas aisladamente;

— suministra miel, cuyo precio, en general, sobrepasa ampliamente al de las abejas desaparecidas.

► **Conclusión**

Transformar en miel por superposición durante el verano las poblaciones menos buenas equivale a seleccionar y rentabilizar.

Invernar a continuación las colmenas menos numerosas y más pesadas equivale a reducir las pérdidas invernales, y por tanto a economizar.

Secundariamente, poner a cubierto en invierno una parte del material equivale a facilitar su mantenimiento y prolongar su duración.

8. PRODUCCIÓN DE MIEL POR ENJAMBRAZÓN ÚNICA, SEGUIDA DE REUNIÓN DE LAS COLONIAS

8.1. Método provenzal

El 16 de abril, cinco colonias produjeron cada una un enjambre por el método provenzal; se consiguieron tres enjambres.

El 18 de junio, las colonias madre y las colonias hija se llevaron al lavandín. Para su transporte, junto con un cargamento de otras colmenas, se cerraron las piqueras con mallas con el fin de evitar que las abejas cambiaran de domicilio durante el viaje y de reducir los errores de orientación de las pecoreadoras en el nuevo emplazamiento.

A la llegada, los tres enjambres fueron colocados sobre sus respectivas madres. Seguidamente se abrieron las piqueras de los enjambres y de sus cepas.

El 25 de junio se reunieron los enjambres con sus respectivas madres sin buscar las reinas.

Los rendimientos de las colonias reunidas se cifraron en 23, 33,5 y 42,5 kg de miel, o sea, 33 kg de media, mientras que las colmenas cuyos enjambres fracasaron dieron 13 y 13,5 kg de miel.

La restitución del enjambre a la colmena madre ha producido, pues, en nuestro caso: 33 – 13 = 20 kg de miel.

Si consideramos que, en el mismo colmenar, los enjambres aislados han producido una media de 6 kg de miel y que sus provisiones de invierno ascienden a 7 kg, podemos hacer el siguiente cálculo:

	Kg
Producción de una colmena aislada	13 kg
Producción de un enjambre	6 kg
Provisión de invierno de un enjambre	7 kg
Total	**26 kg**

Suplemento de miel obtenido por superposición:

33 – 26 = 7 kg

8.2. Método del doctor Colomb

En un colmenar del creador del método, 12 colmenas llevadas individualmente produjeron sobre el romero y la lavanda 12,5 kilogramos cada una, o sea, en total, 150 kg de miel.

En este mismo colmenar, 12 cámaras de invernada habían dado, al comienzo de mayo, 12 colonias en colmenas Dadant y 17 cámaras de invernada.

Las 12 colonias en colmenas Dadant, llevadas a Valensole (Alpes de la Alta Provenza), fueron colocadas en cuatro pilas de tres colonias, que produjeron respectivamente, en kilos de miel, 39,6; 39,2; 31,2 y 34,2, o sea, en total, 144 kg, y almacenaron fuertes provisiones de invierno.

Los dos métodos de conducción de colmenas han producido, pues, pesos de miel muy próximos, pero la segunda técnica, la de la cámara de invernada, ha terminado la añada con cuatro reinas de un año y 17 colonias con reinas del año en lugar de 12 colonias con reinas de un año en el otro colmenar.

El doctor COLOMB señala que las colonias jóvenes tendrán necesidad de un suplemento de alimentación desde finales del siguiente enero.

9. PRODUCCIÓN DE MIEL POR ENJAMBRAZÓN MÚLTIPLE, SEGUIDA DE RESTITUCIÓN DE LOS ENJAMBRES A LA CEPA (método 60) (figs. 227 a 229)

Hemos empleado cuatro colonias estacionadas, durante el invierno, en los alrededores de Hyères, en cuatro colmenares distintos, de los que los más alejados están, el uno del otro, a 10 km.

Las colonias pertenecen a tres familias distintas, cuya genealogía era conocida desde hacía más de diez años. Dos colmenas trashumaron el año precedente al del experimento, y las otras dos permanecieron en la costa.

En la primavera siguiente, tres poblaciones se dividieron por el método del abanico; la cuarta, por el procedimiento del doble abanico (fig. 227).

Cepa y enjambres llevados al lavandín se reúnen, de una vez, el 25 de junio, o en dos veces, el 25 de junio y el 13 de julio.

Los datos y los resultados de la técnica empleada están reflejados en el cuadro siguiente, mientras que las figuras 227 y 229 esquematizan las principales operaciones practicadas sobre la colmena E-6, dividida según el método del doble abanico.

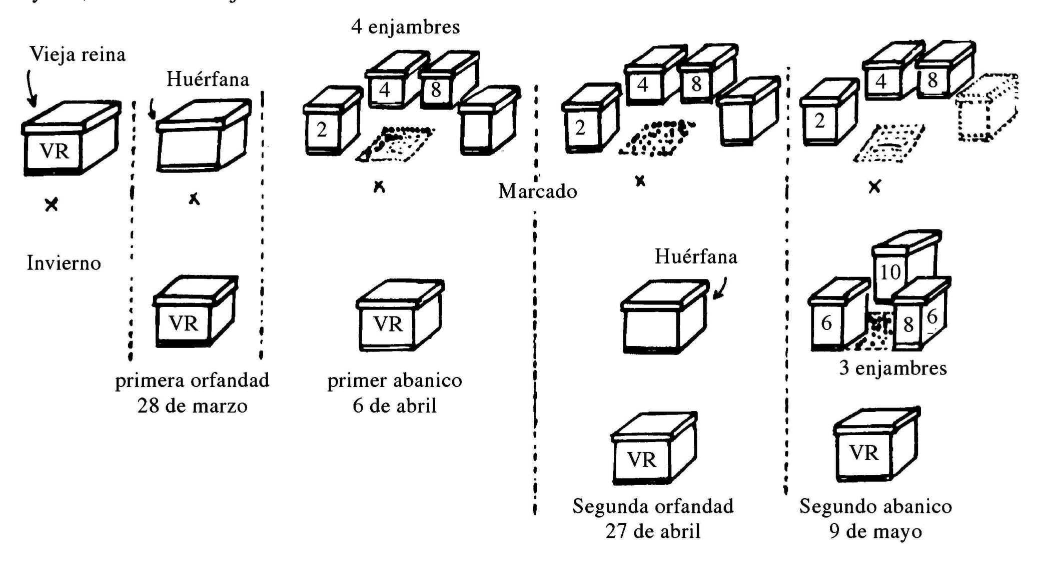


Fig. 227. **División de la colmena E 6 (VR = vieja reina) por el método del doble abanico.**

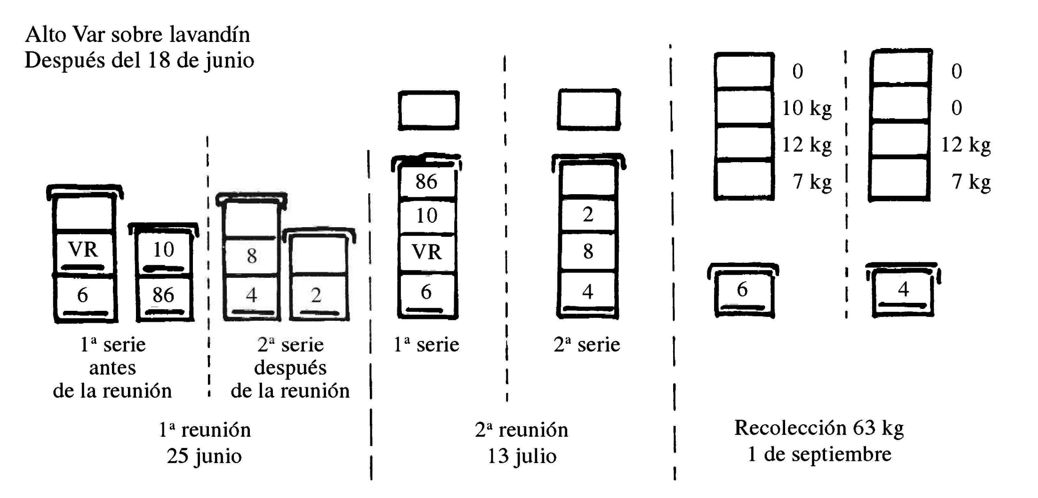


Fig. 228. **Reunión sobre lavandín, en dos pilas, de la colmena E-6 y de sus enjambres.**

La interpretación de los resultados exige las siguientes precisiones:

— la primera serie de enjambres de E-6 ha sufrido un ataque de loque europea seguida de micosis, lo que ha reducido su producción;

— la colmena 49 y sus enjambres han estado colocados, sobre el lavandín, en posición privilegiada, beneficiándose de la deriva;

Indicativo de la colonia	**E 6**	**213**	**76**	**49**
Familia	SC	BE	BE	HM
Edad de la reina	2 años	3 años	2 años	2 años
Situación, verano	sedentaria	trashumante	sedentaria	trashumante
Producción del año, en kg miel	19	32,5	No recolectada	37
Lugar de estacionamiento durante el invierno en Hyères	École	Tuilerie	La Bayorre	Usine des eaux
Fecha de orfandad	28 marzo y 17 abril	2 abril	8 abril	16 abril
Número de enjambres preparados	4 + 3 = 7	5	6	3
Número de enjambres obtenidos	6	4	5	3
Reina vieja	guardada	suprimida	guardada	guardada
Reunión en	2 pilas	1 pila	2 pilas	1 pila
Quedaron en septiembre	2 colonias	1 colonia	2 colonias	1 colonia
Producción real en kg de miel en verano	63	53,5	81	77,5
Producción de miel en otoño	5	2	9	7
Producción total	**68**	**55,5**	**90**	**84,5**



Fig. 229. **Artignosc. Colmena 49 con sus enjambres superpuestos.**

— las otras tres colonias, por el contrario, han estado instaladas en el centro de un grupo de un centenar de colmenas (74 después de las reuniones), por lo que la deriva no les favorecía;
— en el mismo colmenar, las colonias aisladas que han trashumado en marzo sobre el romero han producido cada una 11 kg de miel de más. Las que pasaron de la costa al lavandín produjeron 25 kg, por colonia mientras que cada enjambre dio 6 kg de miel sobrante;
— las provisiones de invierno de las colmenas y de los enjambres se fijaron teóricamente en 7 kg.
— ¡todos los rendimientos indicados tienen en cuenta los pesos de las alzas y cuerpos! (la báscula es imprescindible en toda experimentación).

10. PERSISTENCIA DE UNA REINA EN LAS COLONIAS REUNIDAS

La superposición de dos o más colonias no deja que persista más que una.

Si las reinas estaban marcadas con colores diferentes, podremos saber cuál ha subsistido a condición de volverla a ver, varias semanas o meses después de la reunión. En la práctica, es en primavera cuando se inspeccionan las colmenas; dos casos se presentan:

— o una reina marcada guía la colonia; nos informamos sobre la reina guardada por las abejas;
— o vemos una reina no marcada, nueva por tanto, que no nos dice nada sobre lo ocurrido después de la superposición.

En la primavera de 1962, todas las reinas vistas eran jóvenes, nacidas y marcadas en 1961:

— seis de ellas habían sido colocadas abajo (cinco en los colmenares trashumantes, una en las colonias sedentarias);
— 12 habían sido instaladas arriba (nueve en los colmenares trashumantes, tres en los colmenares sendentarios).

Al comienzo de 1963, entre las reinas marcadas las añadas precedentes y reencontradas, contamos:

— siete que habíamos colocado abajo (dos jóvenes, nacidas en 1962; cinco más viejas) y una alojada en lo alto (nacida en 1962) .

La añada siguiente, 1964, subsisten siete reinas de abajo y una de arriba.

▶ Conclusión

Después de las reuniones de colonias por superposición, dos factores favorecen la persistencia de una reina:

— por una parte, su juventud;
— por otra parte, la situación de su colonia, en la parte baja de la pila.

De esta conclusión verificada de nuevo al principio de los años 1981 a 1985, se desprende una consecuencia práctica: la reunión de varias colonias con reina de edad conocida permite en la mayoría de los casos guardar la más joven de ellas colocando su colonia en la parte baja de la pila.

11. ANÁLISIS DE UNA RECOLECCIÓN DE MIEL

Ejemplo: Análisis de una cosecha de los colmenares trashumantes experimentales.

Cuatro esquemas ayudarán a comprender la danza de cuadros y alzas. Dos muestran las divisiones llevadas a cabo en Hyères con los planes de reagrupamiento de colmenas madres y enjambres. Estos últimos se dispusieron en abanico o doble abanico por detrás de la colmena madre. Cada colonia está representada por un cuadrado o por un rectángulo numerado. A la derecha de la figura, las letras, V, B, A o R corresponden a la inicial del color empleado para marcar la reina y, simultáneamente, señalar su edad: verde = reina de 3 años, blanco = reina de 2 años, azul = reina de 1 año, rojo = reina del año.

Los otros dos esquemas permiten ver las colonias después del transporte a los lavandines y de la reunión en los dos colmenares del Alto Var, a 100 km de Hyères. Las abreviaturas indican, a la izquierda, si la colonia es un enjambre (E), una colmena dividida en X colonias (D = 4, por ejemplo) o una colmena no dividida (nd). Bajo cada colmena o pila se puede leer el peso de la cosecha (corregido de la forma que se explicará más adelante).

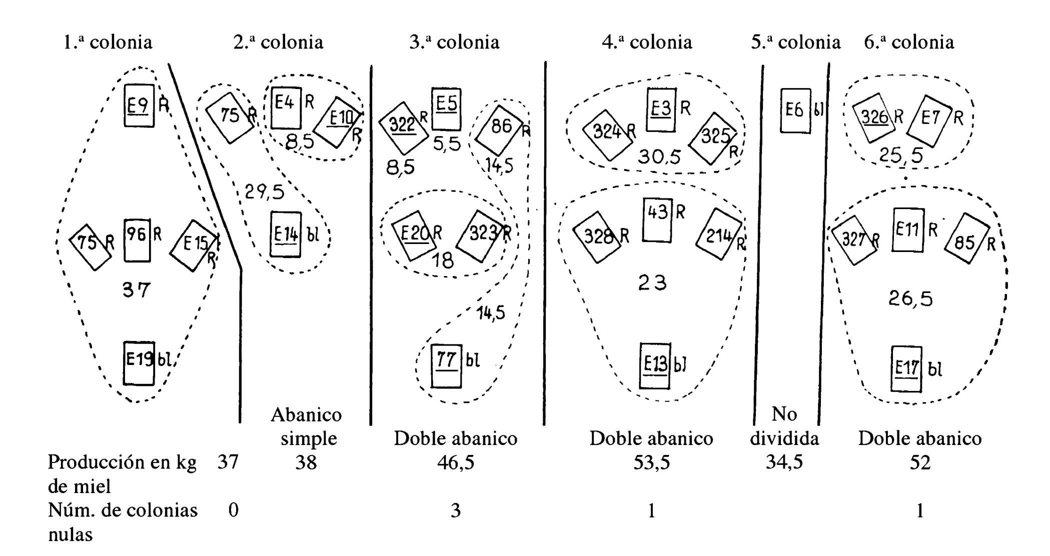
11.1. Comienzo de la añada

Las 62 colonias trashumantes están repartidas en tres colmenares: Ecole de d'Agriculture (Escuela de Agricultura), Compagnie des Eaux (Compañía de Aguas), Apier — tres colmenas perdidas en el curso de los primeros meses llevan el número de colonias a 59.

11.1.1. *Escuela de Agricultura: seis colonias* (*fig. 230*)

Con la intención de producir mucha miel, cuatro colonias son divididas por doble abanico. Una colonia (E-4) se divide sólo una vez; otra (E-6) no se divide. Estas dos colonias permitirán hacer comparaciones.

Las cinco colmenas divididas producen 23 enjambres; las cinco colmenas madre fueron conservadas; además, dos pequeños enjambres naturales fueron capturados en las proximidades. Las 31 colonias (1 + 23 + 5 + 2) partieron hacia los lavandines, siendo reagrupadas en los 12 lotes que figuran en el esquema de Artignosc (fig. 232).



	1.ª colonia	2.ª colonia	3.ª colonia	4.ª colonia	5.ª colonia	6.ª colonia
		Abanico simple	Doble abanico	Doble abanico	No dividida	Doble abanico
Producción en kg de miel	37	38	46,5	53,5	34,5	52
Núm. de colonias nulas	0		3	1		1

Fig. 230. **Las seis colonias de la Escuela de Agricultura y sus 23 enjambres. Plano de disposición real sobre el terreno. Encerradas en línea punteada, las reuniones en el lavandín.**

11.1.2. *Compañía de Aguas: 22 colonias (las 231 y 232 son sedentarias) (fig. 231)*

a) Trece colmenas divididas en abanico dieron 40 enjambres, de los que 12 dejaron el colmenar cuando cubrían cinco cuadros. Otros dos enjambres (262 y 481), así como una colmena madre (264), partieron más tarde.

Las 12 madres subsistentes con sus 26 enjambres fueron a Baudinard para ser distribuidas en 15 lotes (cinco aisladas: 37, 121, 122, 134 y 182 y 10 pilas).

b) En este mismo colmenar (arriba y a la izquierda de la figura 242), ocho colmenas habían producido jalea real en octubre. Estas colmenas no serán divididas. Irán (salvo la 94, demasiado pesada) a Baudinard, donde seis de entre ellas recibirán un enjambre obtenido de un colmenar sedentario.

11.1.3. *Apier: 31 colonias*

De las colinas de los Maures, secas en abril, el colmenar emigra al borde del mar, a 10 km de su punto de estacionamiento en invierno.

En junio, todas las colonias se vuelven a reunir en Artignosc para ser conducidas aisladas o unidas a un enjambre.

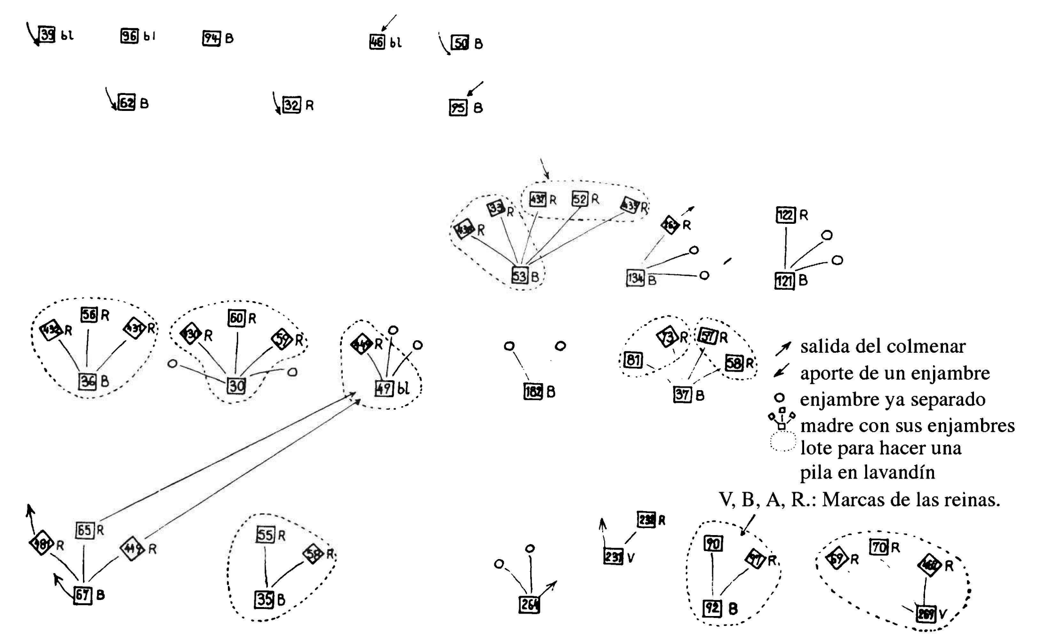


Fig. 231. **Colonias de la Compañía de Aguas. Plano de situación sobre el terreno.**

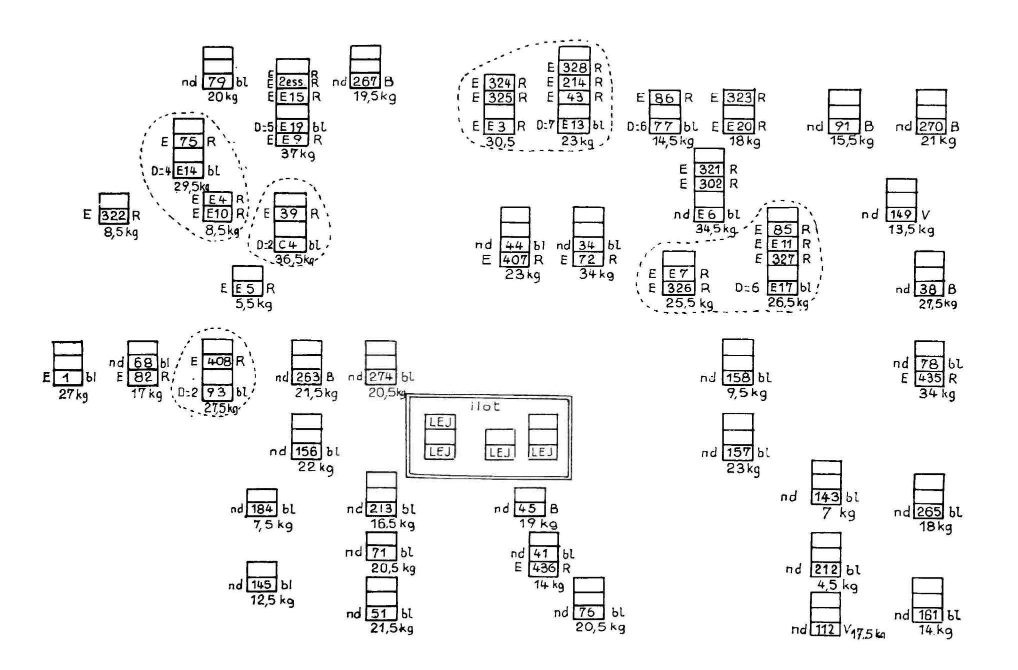


Fig. 232 **Colmenar experimental de Artignosc. Los rendimientos corregidos, en kg, han sido anotados bajo cada colmena.**

11.2. **Verano** (figs. 232 a 234)

Las 62 colonias del comienzo de la añada, reducidas a 59 por pérdida de tres de ellas, se transforman como consecuencia de la enjambrazón, en 125, que parten hacia los lavandines el 17, 22 y 29 de junio.

69 van a Artignosc (fig. 232), 56 a Baudinard (fig. 233).

Las reuniones no dejarán subsistir más que 66 colonias, que volverán de la trashumancia el 15 de septiembre.

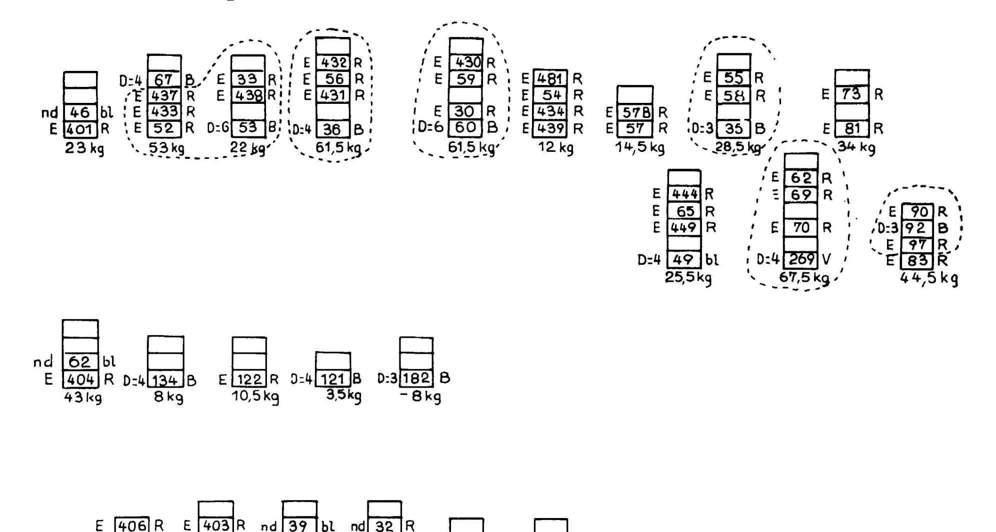


Fig. 233. **Colmenar experimental de Baudinard. Los rendimientos corregidos, en kg, bajo cada colmena.**



Fig. 234. **Baudinard: colonias superpuestas.**

11.3. Resultados totales y medios

Fueron recolectados 1.680 kg de miel, o sea, considerando las 62 colonias del comienzo de la añada, 1.680/62 = 27 kg por colmena.

La producción exacta de una colonia tiene en cuenta el peso de las alzas quitadas y también el de la miel dejada en la colmena o, para simplificar, el peso de esta colmena. Este peso no tiene significación más que si es comparado con la pesada efectuada al comienzo de la campaña apícola.

En Hyères las colonias habían sido pesadas a finales de diciembre de 1960. Si pesan más en septiembre, después de la extracción de la miel de lavanda, agregamos el suplemento de peso a la miel que han producido. Inversamente, si pesan menos, restamos de su producción de miel el peso perdido entre enero y septiembre.

En lo que concierne a las colonias nuevas, su rendimiento bruto se corrige considerando que una Langstroth con fondo, lona cubridor, panales, abejas y 8 kg de miel a título de reserva para el invierno, debe pesar 25 kg después de la recolección.

Una vez corregido el rendimiento para cada colmena, la producción del colmenar trashumante se establece en 1.525,5 kg. El rendimiento medio exacto de una colonia se cifra en 1.525,5/62 = 24,6 kg.

11.4. Resultados de las diferentes formas de conducción

La incidencia de los distintos modos de conducir o de reagrupar es mucho más interesante de conocer que la recolección global o media. Los rendimientos individuales corregidos van a permitirnos todo tipo de cálculos; he aquí los principales:

A) Primeramente, las 23 colonias no divididas y conducidas aisladamente (22 en Artignosc, una en Baudinard) produjeron 403 kg de miel, o sea, 17,5 por colmena.

B) Varias colmenas no divididas recibieron un enjambre a su llegada a los lavandines. El enjambre se colocó encima de la colmena o debajo y reunido, previo ahumado e interposición de un papel de periódico entre las dos colonias. En la recolección únicamente subsistía un nido de cría.

Las cinco colonias de Artignosc y las seis de Baudinard, tratadas de esta manera, dieron 311 kg de miel, o sea, 28,3 kg por colonia existente al final del verano.

Comparemos ahora los resultados de las colonias aisladas (A) y de las colonias unidas a un enjambre (B). Comprobamos una diferencia de 28,3 – 17,5 = 10,8 kg, correspondientes a la desaparición de un enjambre.

C) Las colonias divididas por el método del abanico produjeron cada una dos, tres, cuatro o cinco enjambres.

La colmena madre y los enjambres han podido ser llevados separados o reunidos a las lavandas. Varias veces los enjambres han sido unidos a colonias que no eran sus madres.

El caso más simple a estudiar es el de tres colonias divididas (37, 121 y 134) que han producido 10 enjambres y 27,5 kg de miel, o sea, por colonia, 3,3 enjambres y 9 kg de miel.

D) Tres enjambres (E-5, 122 y 322), llevados solos porque estaban fuertes, dieron un rendimiento medio de 16,3 kg, es decir, sensiblemente igual que una colonia no dividida.

E) Diez enjambres reunidos en cinco grupos de dos produjeron 99,5 kg de miel, o sea, cerca de 20 kg por colonia existente al final de la estación.

F) El método 60 tipo, aplicado a 10 colmenas y a los 29 enjambres de ellas obtenidos, dieron lugar después de reunidas, a 14 colonias (o sea, cuatro colonias suplementarias) y a 466 kg de miel, o sea, 46,6 por colmena de partida.

G) Finalmente, el doble abanico, practicado en cuatro colonias de la Escuela de Agricultura, dio 20 enjambres, permitió recolectar 189 kg de miel, o sea, 47,2 por colmena, y tener cinco colonias más.

▶ Conclusión

¿Qué pensar de estos resultados? En valor absoluto, están lejos de ser brillantes. Pero sabiendo que ese año la media del rendimiento de las colmenas trashumantes estuvo cercana a los 10 kg y que los buenos apicultores, aficionados o profesionales, llegaron a 15 kg, no hay motivo para estar descontento.

Destaquemos también que la miel no ha sido el único producto del colmenar trashumante. Han sido vendidos en el curso del año 14 enjambres sobre cuadros, una colonia y jalea real. Además, al final del año, el colmenar contaba con 4 colmenas pobladas más que al principio.

Ese año nos recuerda que no somos los dueños de la producción. Las lavandas estaban bellas y las abejas, dispuestas. En Baudinard, en cada gran pila, 200.000 obreras comenzaban a acarrear cuando, del 5 de julio a finales de agosto, el mistral, desecando la Provenza, paralizó la pecorea y destruyó nuestras esperanzas.

12. RESUMEN DE LOS ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS RECOLECCIONES DE MIEL DE TRES AÑADAS SUCESIVAS

(Ver tabla de la página siguiente.)

	1.er año			2.° año			3.er año		
	Número de colmenas[1]	Producción por colmena		Número de colmenas[1]	Producción por colmena		Número de colmenas[1]	Producción por colmena	
		Miel en kg	Núm. de enjambre		Miel en kg	Núm. de enjambre		Miel en kg	Núm. de enjambre
× Colonias Langstroth, no divididas, conducidas aisladamente	21	13,4		23	17,5		27	14,5	
× Colonias divididas:									
– Reina vieja conducida aisladamente	2	31,5	3,5	3	9,3	3	4	17	2
– Enjambres aislados	14	6,4		3	16,5				
– Enjambres unidos por 2	6 × 2	15	5 × 2	20					
× Colonias (enjambres o colmenas)									
– Reunidos 2 a 2	3	33,8				3	29,5		
						6	20		
– Reunidos 3 a 3						9	23,1		
						3	13,2		
× Método 60:									
– Abanico simple	4	74,5	0,5	10	46,6	0,4			
– 1 doble abanico				4	47,5	1,2			
× Colonias Dadant sedentarias en los Alpes									
– No divididas		...		19	14,5		13	11,1	
– Divididas en 2 y reunidas después las 2 partes				6	29,5		8	24,2	

[1] Colmenas con 1 o con varias colmenas.

CAPÍTULO 17

Cría de reinas

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Buscar en el fichero los pesos de miel recolectados en las colonias que no han cambiado de reina y en las que la han cambiado de forma natural (ver final de la del capítulo 13).

Injertar en un cuadro realeras naturales operculadas.

Construir un chasis-cubridor para alojar en él un cuadro-techo.

Practicar una cría real en cuadro-techo.

Preparar celdas artificiales.

Injertar larvas; ayudarse, si es preciso, con una lupa de pie ordinaria.

Preparar un iniciador.

Dar a criar un cuadro con larvas injertadas.

Vigilar la eclosión, apareamiento y puesta.

Retirar las reinas, ponerlas en una caja de expedición.

Preparar un envío en cajas.

Constituir una colonia o un lote de abejas para recibir una reina.

Introducir una reina en una colonia preparada: enviscamiento, ahumado, anestesiado, etcétera.

Con ocasión de un cursillo sobre este tema, observar el material destinado a la inseminación artificial.

Asistir a una inseminación artificial.

Comparar las producciones de colonias dirigidas, unas por una reina criada naturalmente, y las otras por una reina procedente de una cría artificial con o sin inseminación artificial.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. CRÍA Y RENOVACIÓN NATURAL DE REINAS

Las reinas viven hasta cinco años. Mueren a cualquier edad, pero cerca de la mitad alcanzan el final del tercer año.

La muerte de una maestra o su partida con un enjambre está precedida, acompañada o seguida de una cría real, que engendra una nueva reina.

En las colonias salvajes y en apicultura simplista, el hombre únicamente interviene para la recolección, ya que la naturaleza se encarga de la renovación de las reinas. Es evidente que el poseedor de colmenas está expuesto a cualquier fracaso. A veces, un desfallecimiento provocado por la desaparición de la madre falsea el mecanismo de múltiples engranajes; así, entre la decisión de criar una reina y la puesta normal de esta reina, muchos obstáculos se levantan, que tanto la naturaleza como el apicultor no siempre salvan (ver fig. 64).

La sustitución natural ofrece la muy apreciable ventaja de la facilidad. Como contrapartida, presenta varios inconvenientes:

a) *No distingue las colonias de valor y perpetúa de igual forma las buenas y malas colmenas (en el sentido del provecho que de ellas extrae el apicultor).*

b) Ello se traduce en una pérdida parcial de la recolección. En efecto, entre colonias semejantes, con reinas de dos o tres años, las que renuevan su maestra en el curso de la añada producen menos miel que las otras (ver final del capítulo 13).

2. CRÍA Y RENOVACIÓN ARTIFICIALES

Con la intención de multiplicar las mejores poblaciones, los apicultores han tenido que decidir criar reinas. Al trabajar para la renovación de las reinas de su propio colmenar o para venderlas, los criadores no deben olvidar el fin último de la apicultura: producir miel, jalea real, polen o las tres cosas a la vez.

Una primera cuestión se plantea: ¿las reinas criadas artificialmente valen igual que las criadas naturalmente? La literatura apícola generalmente responde afirmativamente. Sin embargo, es necesario reconocer francamente que faltan las cifras para zanjar este importante problema (ver final del capítulo 11). Cualquiera que sea el apicultor, tiene mucho interés en reemplazar sus reinas viejas. Necesita, evidentemente, producirlas o procurarse nuevas.

Todo práctico al corriente de la biología de las abejas puede obtener reinas. Pero producir reinas con caracteres definidos por anticipado, ventajosos para quien las explote para una producción determinada, sigue siendo tanto para los científicos como para los profesionales un objetivo cuyo camino aún ha de encontrarse... y seguirse.

A los que dudan de ello, les aconsejo reflexionar sobre el prólogo de Jean LOUVEAUX al libro de MESQUIDA: «Nociones de genética aplicadas a la abeja», prólogo del que reproducimos algunas líneas:

«Se habla mucho en los medios apícolas de genética y de selección, pero demasiado a menudo, desgraciadamente, sin conocer siquiera las bases más elementales de una ciencia que alcanza, por otra parte, un prodigioso grado de complejidad. Ahora bien, sin un conocimiento suficiente de estas bases no se puede hacer ningún trabajo útil. Hay que abordar la genética de la abeja con mucha humildad. Hay que obligarse a aprender las reglas fundamentales de la herencia y conocer al menos lo esencial de los mecanismos citológicos que les sirven de base».

Puesto que actualmente no es concebible volar muy alto en lo que a la herencia de las abejas se refiere, seamos obligatoriamente modestos. Limitémonos, pues, en este capítulo, a poner los pies en el suelo con la cría vulgar de reinas, intentando al menos, elegir sin pretensiones el mejor punto de partida. Y reservemos las perspectivas de futuro para el capítulo sobre selección, cruzamiento e hibridación (capítulo 19).

Y no olvidemos lo que escribe FRESNAYE en «Biometría de la abeja»:

«Todo apicultor depende de sus vecinos y ejerce una acción sobre ellos en un radio de 6 a 10 km a causa del comportamiento de reinas y machos en el momento de los vuelos nupciales.

Los puntos de fecundación no pueden aspirar a una cierta eficacia más que en la medida en que los machos sean sobreabundantes en ellos, y en que se organice un cinturón de protección contra machos extraños en un radio de 10 km aproximadamente.

Sobre los principios de la cría de reinas, Alin CAILLAS aporta datos muy interesantes en *Le secret des bonnes récoltes* (El secreto de las buenas cosechas). «Según KRASNOPELEV, citado por el doctor MORGENTHALER, se comprueba:

a) Que las mejores reinas proceden de colonias a las que se ha dado huevos para la cría.

b) Que los mayores rendimientos proceden de las colonias que han criado de tres a cinco reinas solamente.

c) Que existe una diferencia de producción del orden de cerca del 50% entre dos colonias de las cuales una tiene a la cabeza una reina procedente de una cría restringida (tres a cinco maestras) y la otra una que procede de una cría más amplia, por ejemplo, 25 reinas. La ventaja está a favor de la colonia cuya reina procede de una cría pequeña».

En la práctica se presentan tres casos:

a) El apicultor desea renovar las maestras viejas de su colmenar.

b) En ocasiones quiere reemplazar todas las reinas de un colmenar con el que no está satisfecho.

c) Si es criador, produce reinas para su venta.

3. OBTENCIÓN DE REINAS JÓVENES PARA REEMPLAZAR A LAS VIEJAS (fig. 235)

Las madres viejas o defectuosas desde su primer o segundo año son tratadas de una u otra de las formas siguientes:

1. Las reinas viejas ¿pertenecen a una cepa de calidad? Buscarlas y quitarlas en seguida, o mejor más tarde. En este caso, guardarlas en el seno de una población momentáneamente reducida en número que progresará hasta la mielada principal, momento elegido para poner la colonia de reina de edad en una colmena con reina joven, como en el método 60.

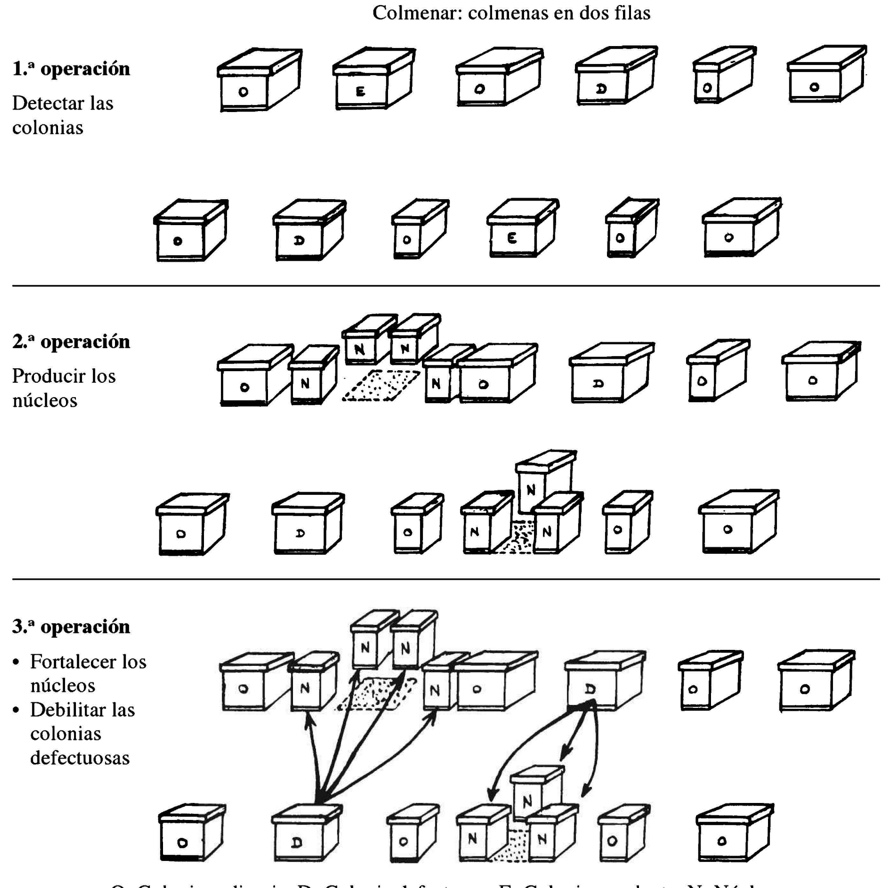


Fig. 235. **Como sustituir las reinas de colonias defectuosas por maestras jóvenes obtenidas de colonias excelentes.**
De partida, 12 colonias de las que 2 son defectuosas.
Después de la 3.ª operación: 15 colonias, de las que 7 tienen reina joven.
Las colmenas defectuosas, al desaparecer, han fortalecido a las nuevas.

Volvamos al punto de partida, a las abejas privadas de su vieja reina. El alejamiento de ésta provoca una cría real. Diez días después, dividir la colonia para extraer tres, cuatro o cinco núcleos, que en dos meses se convertirán en pequeñas colonias con porvenir (ver enjambrazón artificial, método del abanico).

La obtención de reinas por esta técnica es ampliamente suficiente para las necesidades internas de una población que no vende reinas. Ofrece, entre otras ventajas:

— un tiempo de observación de las reinas (1 a 2 meses) antes de decidir guardarlas o suprimirlas;

— la simplicidad; ni material especial, ni injerto, ni iniciador, ni introducción;

— un porcentaje de éxito muy superior al de la cría habitual de reinas.

2. ¿Dirigen una colonia normal, mediana o poco productiva? Guardarlas para evitar la enjambrazón hasta el momento en que las jóvenes reinas de los núcleos obtenidos de las colonias selectas hayan sido reconocidas como buenas. Pasar entonces los cuadros de puesta y abejas de las colmenas no interesantes a las colonias jóvenes (un cuadro por colonia joven), lo que debilita a las primeras y fortalece a las segundas. Repetir esta operación hasta el agotamiento de las colonias mediocres, o bien esperar a la trashumancia de verano para reunir una colmena mediocre debilitada a una colonia de valor.

Para reemplazar 10 reinas viejas, preparar 20 núcleos. Después del control de la puesta, eliminar las maestras nuevas menos buenas, o bien, en el curso del verano, sobre la lavanda, reunir las colonias excedentes a las colonias en producción.

Las dos formas de operar que acaban de ser descritas pueden ser combinadas como se indica en la figura 235.

4. SUSTITUCIÓN DE TODAS LAS REINAS DE UN COLMENAR (fig. 236)

Las colonias procedentes de regiones francesas distintas al Mediodía producen poca miel en Provenza.

El apicultor tiene total interés en cambiar la reina en el transcurso de la primera primavera que sigue a su llegada si comprueba la pobre producción de sus colonias. Evidentemente, sustituirá las reinas extranjeras por maestras provenzales jóvenes, de valor, que adquirirá en casa de un criador de la región o que él mismo producirá.

Esta última situación fue el caso de un apicultor del Mediodía, que adquirió a 700 km al noroeste, cerca de 200 colonias, y que dos años después comprobó el bajo rendimiento de las abejas importadas en Provenza.

Reemplazó las reinas extrañas a la región (sin embargo de raza negra) por provenzales operando de la siguiente forma:

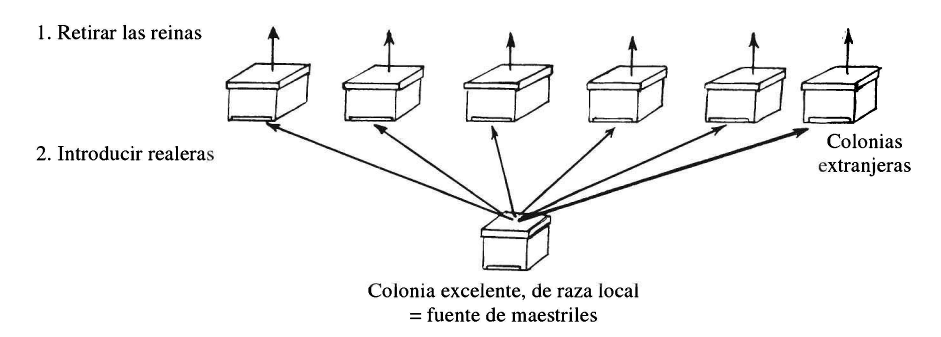


Fig. 236. **Como cambiar todas las reinas de un colmenar.**

a) Día D: en marzo o abril, llevar al colmenar en que han de ser sustituidas las reinas una buena colonia de raza provenzal por cada ocho o diez colmenas extranjeras. Orfanar las colonias provenzales que se acaba de introducir, que edificarán realeras.

b) 10 días después = (día D + 10):

— por la mañana, sacar todas las reinas de las colonias en que van a ser sustituidas;

— al mediodía, tomar en las colonias provenzales o bien cuadros cada uno con una realera, o maestriles aislados y operculados (fig. 197); después, introducir un cuadro o injertar una realera en un número de colonias extranjeras y huérfanas igual al de maestriles de que se dispone.

Dejar, al menos, una realera en cada colonia provenzal.

c) Algunos maestriles no son aceptados. Las abejas a las que se quiere cambiar la reina emprenden una cría real a partir de su propia puesta. El día D + 20 descubrir las colonias que no cambian de raza, es decir, las que contienen celdas reales operculadas. Destruir estas realeras y aportar, cuatro o seis horas después, maestriles tomados de colonias provenzales.

d) 30 ó 40 días después de la primera operación (D + 30 ó 40), verificar la puesta de las nuevas reinas.

5. PRODUCCIÓN DE REINAS PARA LA VENTA

La producción de reinas fecundadas es una rama muy particular de la apicultura, que tiende a desarrollarse. Destinadas a la venta, las reinas llegan a ser productos del colmenar.

Obedece a determinados principios y conlleva varias operaciones. Los métodos son numerosos. Pero casi todos los criadores especializados han adoptado *el método americano de Doolittle y Pratt,* por injerto de larvas.

La biblia del criador de reinas sigue siendo aún hoy el excelente libro en que PERRET-MAISONNEUVE presenta las particularidades de esta rama de la apicultura en varios centenares de páginas, así como el de Gilles FERT «La cría de reinas».

Los perfeccionamientos aportados después a la cría de reinas exigen un desarrollo tan largo que no es posible dar aquí de ello más que lo esencial.

Remitimos a los que deseen complementos sobre la cría de reinas por injerto a los artículos y obras especializados sobre este tema.

- **Principios y reglas de la cría de reinas**

a) Los huevos que producen las obreras son genéticamente idénticos a aquellos de los que nacen las reinas. Es la calidad de la alimentación a partir del tercer día lo que determina si las larvas procedentes de óvulos fecundados llegarán a ser obreras o reinas. Las futuras reinas son alimentadas con jalea real (fig. 237).

b) Una colonia huérfana, que dispone de huevos o de larvas de menos de tres días, cría reinas tanto mejor cuanto de más abejas jóvenes dispone.

c) Las reinas vírgenes serán separadas unas de otras antes o inmediatamente después de su nacimiento.

d) El apareamiento natural de una reina no puede tener lugar más que si esa reina está establecida en una colonia (en ocasiones muy pequeña).

e) Las probabilidades de éxito de la cría artificial son muy grandes durante el período de la cría natural, es decir, en la época de la enjambrazón. Sin embargo, es posible y a menudo fácil criar reinas durante una gran parte del año.

► **Realización**

Son necesarias varias operaciones, que se describen a continuación.

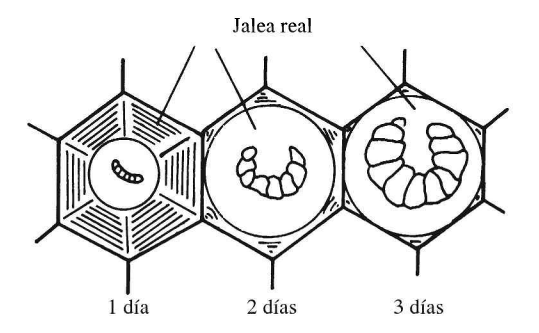


Fig. 237. **Edad de las larvas.**

5.1. **Preparación de celdas artificiales** (fig. 238)

a) Fundir la cera al baño María.

b) Con un calibrador o molde de madera de 9 mm de diámetro confeccionar una celda de cera introduciendo el molde alternativamente en el agua a temperatura ordinaria y en la cera fundida hasta 8 mm de profundidad.

c) Introducir la celda de cera en una cúpula o en una cupulita de madera, o bien simplemente pegar con cera fundida el fondo de esta celda en un listón portacúpulas.

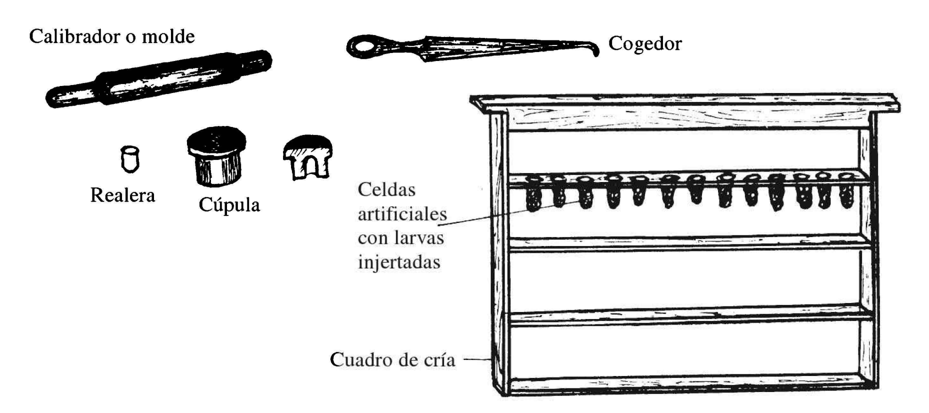


Fig. 238. **Utillaje para preparar las celdas artificiales e injertar larvas.**

Notas:

a) La cera de opérculos, exenta de sustancias inhibidoras de la aceptación aportadas por el propóleo, da mejores resultados que la cera de trozos de panal.

b) También se emplean ahora cúpulas de plástico que se pueden recubrir interiormente con cera de opérculos (fig. 239).

5.2. Injerto o transferencia de larvas

Las celdas artificiales preparadas como acabamos de indicar pueden servir directamente para la transferencia de larvas. Pero el porcentaje de aceptaciones aumenta si las cúpulas permanecen durante algunas horas en una colonia provista de reina. Se admite que *sustancias de familiarización,* que contrarrestan los efectos de la sustancia inhibidora de la aceptación, son entonces depositadas en las celdas artificiales. Las obreras lamen entonces las celdas artificiales para limpiarlas, lo que hace más fácil la aceptación de las larvas. En el caso de celdas de cera, no dejar que se familiaricen más de dos horas, pues las obreras comienzan a destruir las celdas.

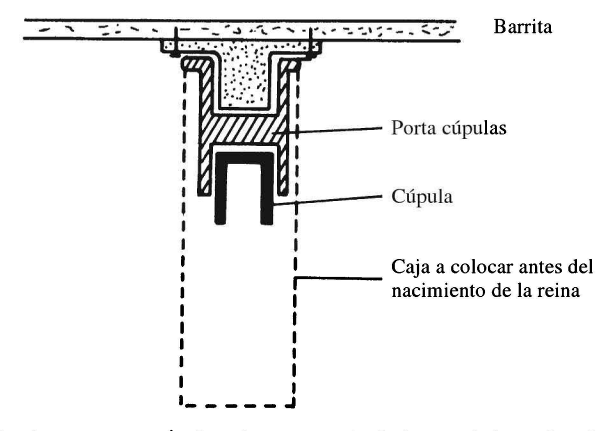


Fig. 239. **Conjunto para cría de reinas a partir de larvas injertadas, hecho de plástico.**

Operar como sigue después de la familiarización de las celdas artificiales:

a) Tomar en la colmena seleccionada (colmena madre) un panal de construcción reciente que tenga larvas jóvenes, liberarlo delicadamente de sus abejas cepillándolas mejor que sacudiéndolo y transportarlo a un local templado (25-30° C), húmedo y bien iluminado. Atención: los rayos solares matan a las larvas si inciden directamente sobre ellas durante el tiempo que dura realizar el injerto.

b) Tomar una larva apenas visible, de menos de 24 horas de edad; depositarla en el fondo de una cúpula artificial sin girarla (fig. 240). No rehusar el empleo de una lupa ordinaria o de un binocular.

Los resultados son mejores si previamente se coloca un poco de jalea real (J. R.) al 50% diluida en agua en el fondo de la realera artificial.

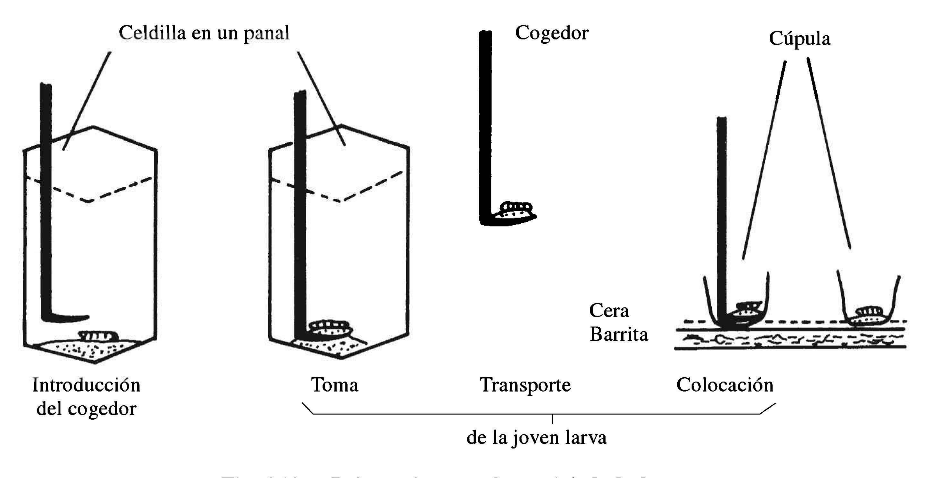


Fig. 240. **Injerto (= transferencia) de la larva.**

El instrumento empleado para esta acción, el *cogedor,* es un minúsculo rascador confeccionado con un fino alambre de hierro aplastado o una pluma de ave, cuyo nervio central se ha tallado en bisel y después se ha curvado ligeramente su extremidad. También es conveniente un pincel 00. Los chinos utilizan también un sistema muy eficaz a base de caña y pluma, comercializado entre nosotros.

c) Colocar, si no lo están ya, las cúpulas preparadas sobre los listones perforados de un cuadro portacúpulas. Poner el conjunto en la colonia criadora.

Entre injerto y pre-cría el mejor espacio de tiempo es el más corto.

• **Variante**

El que tema al injerto con cogedor puede operar según uno u otro de los siguientes métodos:

► **Primera técnica**

a) Hacer poner a la reina cuya descendencia se quiere obtener, sobre un panal nuevo que se ha introducido en el centro del nido de cría;

b) 4 ó 5 días después, liberar el panal por cepillado (sin sacudir) de sus abejas y después enrasar, en los dos lados del panal, las celdillas que contienen larvas nacientes en una gota de jalea real;

c) Quitar con sacabocados una celdilla enrasada que contenga una larva muy joven e introducirla en una cúpula preparada como en 5.1;

d) Instalar esta cúpula sobre un listón en que otras parecidas vendrán a unírsela.

► **Segunda técnica**

La cupularva es un sistema que permite recuperar cúpulas de plástico en las que la reina ha depositado sus huevos. La reina se encierra en una caja que contiene alvéolos de plástico en una cara. En el fondo de cada alvéolo se coloca una cúpula de plástico que se puede separar. La reina viene a poner un huevo en la cúpula. Éstas son recuperadas y colocadas sobre el mismo soporte portacúpula (fig. 239) propuesto para la cría de abejas.

Estas variantes evitan herir a la larva y, además, la dejan reposar sobre un alimento exactamente apropiado para su edad.

5.3. **Precría** (fig. 241)

1. En un núcleo de tres a cinco cuadros, con fondo enrejillado llamado núcleo de cría, iniciador o *cuna,* colocar cuadros estirados, sin puesta, conteniendo miel, polen y agua. Dejar en el centro un espacio vacío para introducir en él el cuadro de cría.

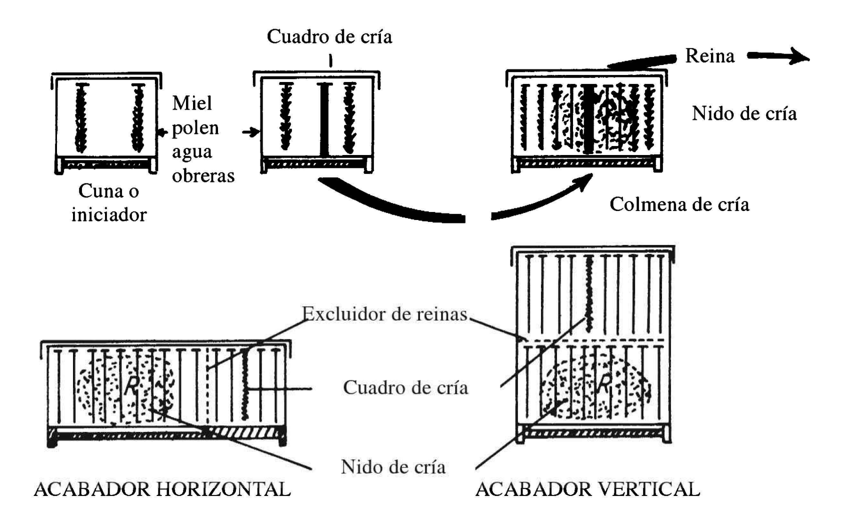


Fig. 241. **Cría después de precría; en ausencia de reina, arriba; en presencia de reina, abajo.**

2. Poblar la cuna con abejas jóvenes, sin reina, tomadas de una colmena cualquiera. Cerrar bien, colocar la cuna al fresco (en una bodega fresca).

3. Cuatro o seis horas después, colocar en el centro de la cuna el cuadro de cría con las cupulitas, provistas cada una de una larva injertada. Mantener en bodega de 15 a 24 horas. Las abejas, ahítas de alimento y sintiéndose huérfanas, comienzan una cría real a partir de las únicas posibilidades que les son ofrecidas, es decir, a partir de las larvas de las celdas artificiales.

5.4. Cría

Únicamente el comienzo de la cría real exige la ausencia de reina, por lo que después de la precría, es decir, después de la aceptación de las larvas en la cuna, aceptación acompañada del arranque de la cría real, la cría final puede proseguirse, ya en ausencia, ya en presencia de una reina. Veamos estos dos casos:

- *En ausencia de reina* (fig. 241)

a) Preparar una colonia de acabado quitando su reina.

b) Después de seis horas de orfandad, tomar un cuadro del centro del cuerpo de la colmena y reemplazarlo por el cuadro de cría tomado de la cuna, sobre el que la cría real ha comenzado.

Se recomienda confiar a la colmena acabadora un número reducido de larvas reales: 12 a 15 por ejemplo para las abejas criadoras negras, de 20 a 30 para las italianas o caucasianas.

c) Dejar que la cría prosiga durante 10 días, tiempo necesario para que las celdas reales estén maduras, es decir para que las reinas que contienen estén a punto de salir.

• *En presencia de reina* (figs. 241 y 253)

a) Confinar la reina de una colonia fuerte en una parte de su colmena, detrás de un excluidor de reina (acabador horizontal) o bajo una rejilla (acabador vertical).

En la porción huérfana del acabador, dejar puesta abierta que atraerá a las obreras.

b) y c) Como en el caso precedente, considerando la porción huérfana como una colmena sin reina.

5.5. **Eclosión y apareamiento** (fig. 242)

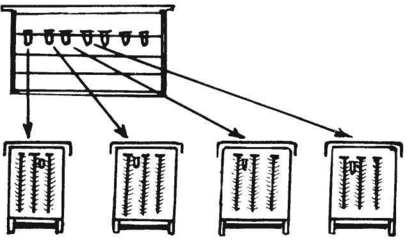
a) Formar núcleos (pequeñas colonias) con panales estirados y abejas sin huevos, ni larvas jóvenes, ni reina. Colocar estos núcleos entre marcas de orientación visuales.

Existen grandes núcleos conteniendo uno, dos o tres cuadros Dadant o Langstroth, núcleos medios con tres, cuatro o cinco cuadros de dimensiones 1/2 ó 1/4 Dadant o Langstroth, y pequeños núcleos de un solo cuadro muy pequeño.

b) Algunas horas más tarde, insertar una celda real madura entre las partes superiores de dos cuadros del núcleo huérfano, cerca de cría operculada; alimentar con jarabe ligero (con 40% de azúcar)

c) Esperar el nacimiento, apareamiento y puesta de la reina joven; después, la operculación de la puesta, si se quiere estar seguro del éxito del apareamiento.

La utilización de una incubadora de celdas reales se ha divulgado mucho. Las celdas reales operculadas son transferidas unos seis días después del injerto a una estufa, cuya temperatura se fija en 34-35° C a 75% de humedad. Esta técnica permite evitar la destrucción eventual de las celdas por las abejas (en caso de mal tiempo, por ejemplo), poder utilizar de nuevo las acabadoras y poder hacer que nazcan las jóvenes reinas en la estufa si es necesario.



1. Formar los núcleos
2. Insertar una celda real madura
3. Esperar la puesta y operculación

Eclosión y Fecundación

Fig. 242. **Paso de realeras maduras a núcleos huérfanos.**

5.6. **Extracción, marcado, despuntado y expedición** (fig. 243)

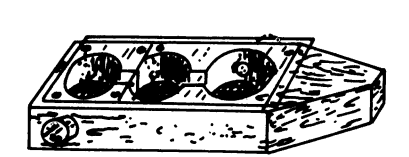
Las reinas con puesta normal son sacadas y encerradas con una decena de abejas en caja de expedición enrejillada y provista de candí. Interponer un trozo de hoja de celofán entre el candí y la rejilla para evitar que se salga el candí o se seque demasiado deprisa.

Para poblar las cajas:

a) Tomar la reina por el tórax entre el pulgar y el índice.

Si el comprador lo desea, entre la extracción y la colocación en la caja, marcar y despuntar las reinas.

b) Para cargar la caja de expedición, primero, introducir la reina sola y cerrar la caja por medio del pulgar. Con la mano libre, mantener oblicuo un cuadro cubierto de abejas. Las obreras formarán un racimo bajo el ángulo inferior. Aproximar la caja con la reina al racimo.



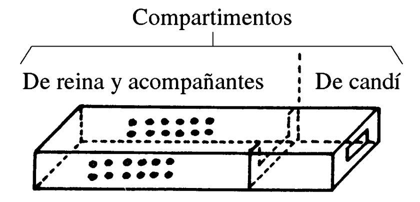


Fig. 243. **Caja de expedición de reina.**

Vigilar la reina. Cuando se encuentre en el fondo de la caja, levantar el pulgar, colocar rápidamente la abertura de la caja bajo el racimo, contra las abejas, y, con la ayuda del pulgar, cargar un pequeño lote de obreras (una decena) en la caja antes de cerrarla definitivamente.

Las grandes cajas, en que la reina puede ser encerrada con 40 ó 50 abejas, aseguran las mejores condiciones de viaje y pueden ser almacenadas antes de su expedición en locales refrigerados y ventilados.

También se puede sacar las abejas una por una e introducirlas por el extremo de la caja, ¡pero con riesgo de que nos piquen!

c) Las cajas, aisladas o agrupadas, son expedidas, sin envolver, por correo.

Los núcleos huérfanos por extracción de su reina para expedirla, reciben, cuatro o seis horas después, una nueva celda real madura procedente de una nueva cría.

5.7. **Utilización = Introducción** (fig. 244)

► **«Aún cuando existen excelentes métodos de introducción, ninguno es infalible»**

Ha escrito PERRET-MAISONNEUVE en su bonita obra sobre cría de reinas. Estas palabras siempre son verdaderas.

La introducción, complemento de la cría artificial de reinas, es una operación muy delicada y muy costosa en caso de fracaso.

La colmena que ha de recibir una nueva reina contiene o una colonia vieja cuya reina se quiere cambiar, o una colonia nueva constituida a la recepción de reinas enjauladas. Vieja o nueva, esta colonia debe ser privada de reina para estar en situación de aceptar la que se le quiere dar.

► La aceptación se facilita

— Por la introducción de la reina sola, sin las obreras acompañantes de la caja de expedición.

— Por una orfandad corta de algunas horas solamente.

— Por la ausencia de huevos y pollo de menos de tres días si la reina a introducir ha viajado (caso frecuente).

— Por la presencia de obreras jóvenes y provisiones en una colonia poco poblada.

— Por un período de mielada.

— Por la finalización del día.

► Las técnicas de introducción son numerosas

He aquí algunas. Las primeras se aplican a reinas que no han interrumpido su puesta; las dos últimas a las reinas que han viajado:

a) Enviscar la reina con miel líquida, colocarla entre dos cuadros en medio de la colonia huérfana.

b) Reducir la colonia a estado de enjambre en una cajita con malla. Después de cuatro o seis horas de estancia en bodega fresca, abrir la cajita, soltar la reina joven en

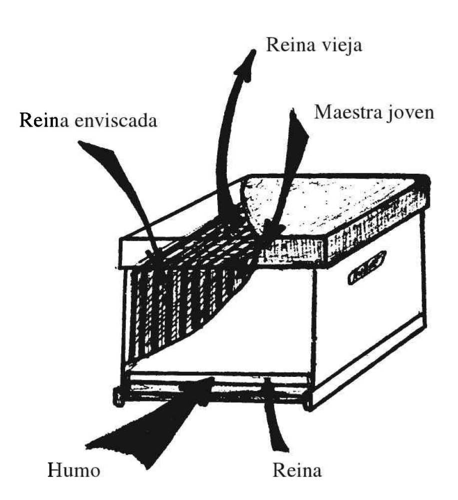


Fig. 244. **Algunos métodos de introducción de reinas.**

medio de las abejas, cerrar otra vez y dejarla en la bodega fresca hasta el día siguiente (o enviar el enjambre desnudo así constituido).

c) Por la tarde, ahumar fuertemente la colonia huérfana; cuando las abejas estén zumbando, presentar la reina en la piquera: ella entrará en la colmena.

d) Anestesiar las abejas con humo de tabaco o con nitrato amónico; introducir la reina cuando las obreras se reanimen.

e) Extraer la reina vieja, colocar inmediatamente en su lugar una reina joven.

f) Presentar por la piquera una reina en libertad a una colonia huérfana que ha edificado realeras, cuando éstas estén operculadas.

g) Para reinas que han viajado mucho tiempo, colocar las cajas en la oscuridad y al fresco después de su llegada; constituir núcleos con algunos cuadros y las abejas que ellos lleven, excluida la reina, y que contengan huevos y larvas jóvenes; en el momento de la introducción, dejar la reina sola (sin obreras) en su caja; colocar esta caja entre dos cuadros, con candí cerrado pero con malla accesible que permita intercambios entre la reina enjaulada y las obreras de la colmena. A la mañana siguiente, liberar el candí; cinco o seis días más tarde, comprobar la presencia de la reina en los cuadros, así como su puesta.

h) Retirar de una colmena un cuadro sin cría y que lleve algunos centenares de abejas y provisiones. Poner este cuadro en un núcleo (fig. 245).

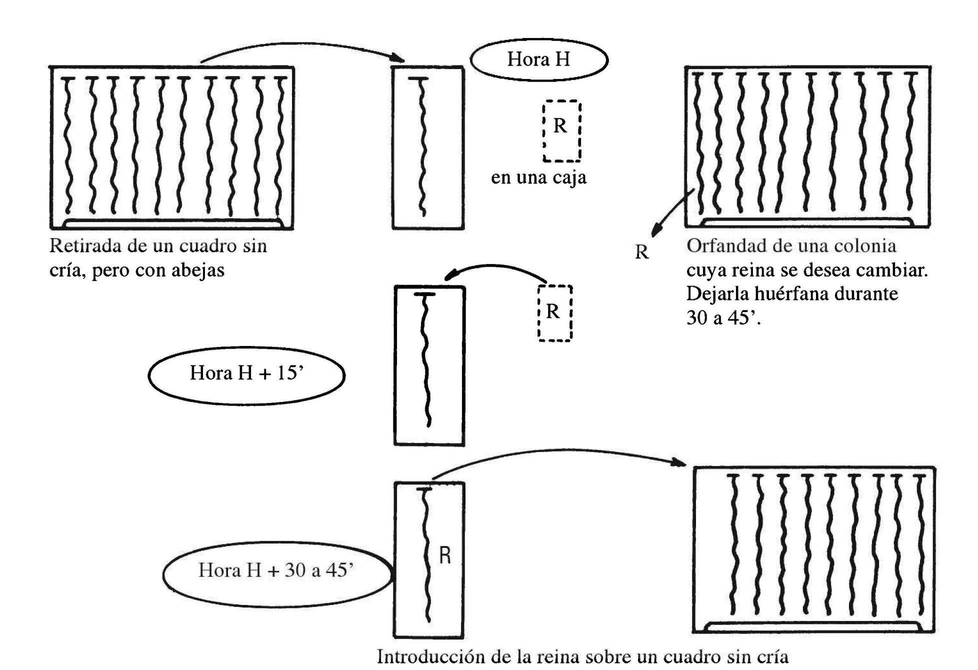


Fig. 245. **Otro método de introducción.**

Encerrar a la reina a introducir, sola, sin alimento, en una caja en la que va a ayunar durante 1/4 de hora. Introducir entonces la reina en el núcleo: las obreras la alimentan y la aceptan. Dejar huérfana la colonia cuya reina va a ser sustituida, mantenerla sin reina durante 1/4 de hora por lo menos. Pasado este plazo, retirar el cuadro del núcleo junto con algunos centenares de obreras con la reina que queremos aprovechar. Deslizar este cuadro por el borde de la colmena huérfana, con la reina del lado de la pared de manera que su aceptación tenga lugar por intermedio de las obreras del núcleo.

► **Aceptación provisional**

Una reina introducida en una colonia que le es extraña puede ser tolerada durante algunos días o algunas semanas. Después de un plazo variable y sobre la puesta de esta reina, las obreras emprenden una cría real para reemplazar a la soberana: no había sido admitida más que a título provisional.

► **Verificar la aceptación**

Una semana después de la introducción: la reina debe haber puesto.

► **Conclusión**

¿Cuál elegir de todos los métodos citados?

No sabríamos responder con exactitud. La misma técnica utilizada un buen número de veces en el curso de varios meses sucesivos nos ha demostrado que las condiciones exteriores importan más que el método. En período de mielada casi todos los procedimientos de introducción de reinas tienen éxito; en tiempo seco acompañado de penuria de néctar, las numerosas guardianas y vigilantes así como las obreras en paro hacen fracasar las introducciones.

En el laboratorio utilizamos un método muy eficaz: una rejilla de 10 × 10 × 1,5 cm se inserta en un cuadro, preferentemente sobre el pollo naciente. Se coloca la reina a introducir entre el pollo y la rejilla, de forma que las jóvenes abejas nazcan y se ocupen de la reina. Para liberarla, se puede emplear el método del candí, que consumido por las abejas libera a la reina, o bien quitar la rejilla. Bajo el nombre de cajas Nicot se comercializan unas cajas de introducción basadas en este principio.

5.8. Variantes del método de Doolittle y Pratt

A partir del método de cría artificial de reinas descrito más arriba se desarrollan otras técnicas, probablemente importantes por su influencia sobre el valor de las reinas obtenidas.

5.8.1. *Transferencia de huevos o transferencia de larvas*

OROSI-PAL injerta huevos. Otros criadores de reinas le imitan: transfieren los huevos con la porción de cera que les lleva.

Se ha entablado ahora un debate sobre el valor comparativo de las reinas obtenidas a partir de jóvenes larvas injertadas y de las maestras obtenidas a partir de huevos transferidos. Los ensayos para establecer las diferencias entre los sostenedores de uno y los partidarios del otro método no han puesto de manifiesto diferencias sensibles entre las reinas obtenidas.

Se puede pensar que los diversos resultados obtenidos son consecuencia de diferentes condiciones de manejo consecutivas a la cría, o simplemente de la desigual aptitud de los operadores para transferir, unos, huevos y otros, larvas. Sea lo que sea, el injerto de huevos es una técnica utilizable corrientemente.

5.8.2. *Doble injerto*

El doble injerto consiste en lo siguiente:

— transferir una primera serie de larvas a las celdas artificiales y colocarlas en un iniciador;

— 15 a 48 horas más tarde, extraer las larvas de esta primera serie sin quitar la jalea real del fondo de los maestriles; seguidamente aportar una segunda serie de larvas jóvenes —esta vez seleccionadas—, colocarlas sobre la jalea real que había sido destinada a las larvas de la primera serie;

— proseguir la cría como en el método inicial.

Optimizando la calidad y la cantidad de la alimentación larvaria, la doble transferencia producirá reinas más pesadas que las procedentes del injerto simple. Aquí, como siempre en apicultura, es necesario medir los rendimientos si queremos comparar los métodos. Los más pequeños movimientos de manos de los operadores y mil detalles insignificantes en apariencia (estación, condiciones meteorológicas, mielada, etc.) hacen que una técnica resulte mejor que otra en tal momento, en tal año o en manos de tal apicultor. La técnica del doble injerto está muy extendida entre los criadores de reinas.

5.9. **Cría en cuadro-techo** (fig. 246)

a) Por un lado, preparar una colonia huérfana sobre cuadros de miel y polen, sin cría.

b) Por otro, en una sola cara de un cuadro de cría joven, ensanchar la abertura de algunas celdas que contengan una larva joven, celdas distantes al menos cuatro centímetros.

c) Colocar este cuadro como techo, es decir horizontalmente, encima de los cuadros verticales de la colmena huérfana, con su cara con celdas ensanchadas hacia abajo (la fig. 247 representa el cubridor especial para cuadros-techo).

d) Las abejas huérfanas desarrollan una cría real a partir de las larvas contenidas en las celdas de abertura ensanchada.

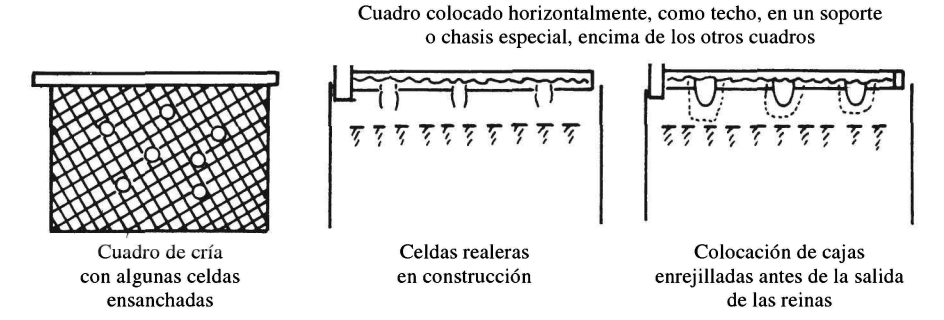


Fig. 246. **Cría de reinas en cuadro-techo.**

Vista superior

A B

Clavo que sostiene
el cuadro

Clavo

A B

Cuadros

Cuerpo de colmena
lleno de abejas

Sección AB

Fig. 247. **Posición de un cuadro-techo: arriba, vista superior; abajo, sección de la colmena y del cubridor especial para cuadro techo.**

e) Antes del nacimiento de las reinas, rodear con una caja enrejillada las celdas realeras operculadas que cuelgan bajo el cuadro-techo: las reinas permanecerán prisioneras a la espera de su introducción en los núcleos de fecundación.

f) Estos se instalan en abanico alrededor del antiguo emplazamiento de la colmena criadora o bien se llevan a más de tres kilómetros.

Actualmente se emplea muy poco este original método.

5.10. Calendario de trabajo de una cría artificial de reinas

Día D-1. Familiarizar las celdas artificiales (de plástico) en una colmena corriente.

Día D. Por la mañana: Preparar y poblar la colmena cuna. *Por la tarde:* Injertar huevos o larvas, colocar en la colmena cuna.

Día D + 1. Por la mañana: Dejar huérfana la colonia de cría. *Por la tarde:* Retirar el cuadro de cría de la colmena cuna, meterlo en la colonia de cría.

Día D + 9. Contar las realeras obtenidas.

Día D + 10. Por la mañana: Constituir tantos núcleos huérfanos como maestriles conseguidos haya. *Por la tarde:* Introducir una celda real en cada núcleo.

Día D + 13 a 15. Comprobar el nacimiento. Existen diferencias de duración de desarrollo en función de la raza; la negra es más precoz que la italiana y la carnioliana, que son más precoces que la caucasiana.

Día D + 20 a 30 (= D2). Controlar la puesta; después de su comprobación, emprender una cría como el día D. O bien emprender esta cría 10 días antes y pasar a las operaciones mencionadas en D2 + 10.

En otras palabras, por la mañana quitar las jóvenes reinas tan pronto como se compruebe su puesta; por la tarde, introducir en lugar de cada una de estas reinas, una realera operculada.

Día D2 + 10 (si no se han tomado las reinas el día D2) - Por la mañana: verificar la operculación en las celdas de obreras, quitar la reina; por la tarde: introducir en cada núcleo huérfano una realera madura obtenida de la segunda cría, etcétera.

Una cría de reinas en continuo, durante varios meses, hace necesario el manejo al mismo tiempo de colonias corrientes, que proveerán periódicamente de larvas (si se hace doble injerto), de obreras o de pollo a los iniciadores, de criadores y acabadoras si ha lugar, y de núcleos, cuya evolución especializada desequilibra los componentes.

6. COMPARACIÓN DE LAS REINAS OBTENIDAS POR DIFERENTES MÉTODOS

OROSI-PAL ha comparado a las reinas salidas de una cría artificial a partir de huevos, con las obtenidas tomando las larvas. Para este investigador las primeras son más pesadas y poseen más ovariolos que las segundas.

Basándose en los mismos criterios, MONTAGNER ha demostrado la superioridad del doble injerto sobre el injerto sencillo.

Pero la preocupación del apicultor no procede del peso de una reina o del número de sus ovariolos, ni tampoco de sus demás caracteres morfológicos o anatómicos. Lo que cuenta en apicultura práctica —y por qué no, también en investigación aplicada— es el peso de miel, polen o jalea real recolectado por las obreras, hijas de una reina dada.

A esta apreciación evaluada se añaden la longevidad de la reina (lo que retrasará la obligación de sustituirla), la mansedumbre de las hijas, su resistencia a los agentes adversos, así como todos los demás caracteres que facilitan su explotación.

El criador de reinas también deberá buscar obligatoriamente las que transmitan fielmente las aptitudes ventajosas de las que él se ocupa, a su descendencia sexuada, es decir; a sus hijos e hijas, zánganos y reinas. He aquí una tarea delicada reservada a los genetistas a menos que los métodos empíricos den buenos resultados.

7. COMPLEMENTOS ÚTILES DE CONOCER

Los investigadores de los laboratorios apícolas, en el curso de estos últimos años, han descubierto numerosos hechos nuevos sobre la cría y biología de las reinas.

Sus resultados no siempre concuerdan, probablemente porque operan en diferentes condiciones experimentales y climáticas, con diferentes razas.

De entre sus resultados es conveniente tener en cuenta los que se refieren a:

- existencia de pre-reinas, intermediarias entre las reinas y las obreras;
- diferencia de composición entre la jalea real distribuida a las larvas reales y la que reciben las futuras obreras;
- sustancias que, como el propóleo, se oponen a la construcción de maestriles y sustancias de familiarización que facilitan la aceptación de las cúpulas de cría;
- utilidad de no criar sino un pequeño número de reinas por colmena;
- nefastos efectos de una prolongada permanencia (más de dos días y medio) de las reinas en cajas de expedición;
- colonias de apareamiento reducidas a algunas decenas de abejas;
- atractividad de una reina virgen para las obreras, en relación directa al número de obreras que la acompañan. La atractividad se desarrolla tanto más rápidamente cuanto mayor es el número de nodrizas de que la reina está rodeada.
- las particulares costumbres de los machos, sus reuniones encima de las áreas de apareamiento;
- la cría en estufa de reinas alimentadas, por los investigadores, con jalea real extraída de las colmenas;

- el empleo de un incubador, natural (colonia de abejas) o artificial (armario climatizado), desde la operculación de las realeras hasta su introducción en los núcleos;
- la favorable influencia del pollo abierto sobre el valor de las reinas durante la cría;
- la rápida eliminación por las obreras de las reinas que han viajado muchos días en sacos postales y que pertenecen a tipos no adaptados a la región de introducción;
- el almacenaje, durante algunos meses, en colonias huérfanas, de decenas de reinas fecundadas encerradas en espacios limitados por un excluidor de reina; a pesar de las importantes pérdidas de reinas estos bancos no están desprovistos de interés.

Ciertas experiencias han mostrado que las abejas de raza negra crían más larvas de raza italiana que de su propia raza. Por su parte, las obreras italianas crían más larvas de raza negra que de raza italiana.

▶ Caso de las reinas vírgenes

La producción y comercio de reinas vírgenes se desarrollan a medida que progresa el número de apicultores preocupados por cambiar sus reinas. Menos costosas que las llamadas fecundadas, ya que se obtienen más rápidamente, las reinas vírgenes plantean un problema de introducción más delicado. Las abejas las aceptan peor que a las reinas en puesta. Hay, pues, que emplear la técnica de introducción más segura, la del lote de abejas huérfanas desde una media hora antes, abejas que adoptan a cualquier reina, virgen o fecundada.

Se añaden así, para las reinas vírgenes, el riesgo de pérdida durante los vuelos nupciales y la espera del principio de su puesta: entre varios días y algunas semanas.

▶ El futuro

Es de prever que los nuevos descubrimientos ayudarán a los criadores a mejorar sus técnicas con vistas a reunir todos los elementos favorables para la obtención de reinas de calidad, es decir, cuyas obreras, mansas, numerosas y activas, produzcan lo que el comprador de reinas desea en definitiva: mucha miel, polen y jalea real.

8. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL [1]

Los primeros éxitos de esta técnica aplicada a las reinas de abejas se remontan a 1927. Desde entonces, un mejor conocimiento de la anatomía y fisiología de las reinas y de los machos, así como el perfeccionamiento de los aparatos y de las técnicas ope-

---

[1] Con la colaboración de Jean FRESNAYE, ingeniero en la Estación de Investigación del INRA de Montfavet-Avignon.

rativas han facilitado la puesta a punto de técnicas fiables que permiten obtener resultados sensiblemente equivalentes a los que proporciona el apareamiento natural.

La inseminación artificial, indispensable para las investigaciones científicas sobre la genética de la abeja, se extiende ahora a la selección e hibridación de esta especie. Para FRESNAYE, está al alcance de cualquier persona dotada de una normal habilidad manual.

8.1. Datos anatómicos y fisiológicos

8.1.1. *Reinas*

a) El conducto genital de la reina está cerrado cerca de su extremidad por una tapa, la válvula vaginal, que habrá que abatir hacia atrás para introducir la jeringa de inyección del esperma a más profundidad en el oviducto.

b) Una reina es susceptible de ser inseminada durante un período que se extiende desde algunos días hasta varias semanas después de su salida (= nacimiento) de la celda real.

FRESNAYE aconseja operar 10 a 12 días después de la fecha supuesta del nacimiento, calculando sobre una media de 16 días de evolución a partir del huevo, fuera de estación o muy al principio de ella (a causa de las variaciones en la duración de la evolución en función de la época, de la longitud del día y de la temperatura).

c) La anestesia, al inmovilizar la reina, facilita las operaciones. El gas carbónico, anestesia corriente, presenta además la ventaja de desencadenar la puesta precozmente, es decir unos días después de la inseminación, mientras que es necesario esperar varias semanas para que las reinas inseminadas artificialmente, sin ser adormecidas, se decidan a poner.

8.1.2. *Zánganos*

Cuando los zánganos han alcanzado su madurez sexual, más de 40 días después de la puesta del huevo del que provienen, alrededor del 80 % de ellos dan esperma. Los otros son estériles o producen poco semen.

En previsión de una escasez de machos, provocar su cría a partir de reinas muy jóvenes:

- despuntando estas reinas el día siguiente a su nacimiento, es decir antes de su apareamiento;
- o anestesiándolas con gas carbónico dos veces con 24 horas de intervalo.

8.2. Aparato (fig. 248)

El aparato de inseminación artificial comprende:

— *un órgano de sujeción de la reina:* tubo del que sólo sale la extremidad del abdomen;
— *los separadores* para abrir la cámara del aguijón y echar hacia atrás la válvula vaginal;
— *una microjeringa;*
— *accesorios:* soporte de los órganos precedentes, binocular, lámpara, etcétera.

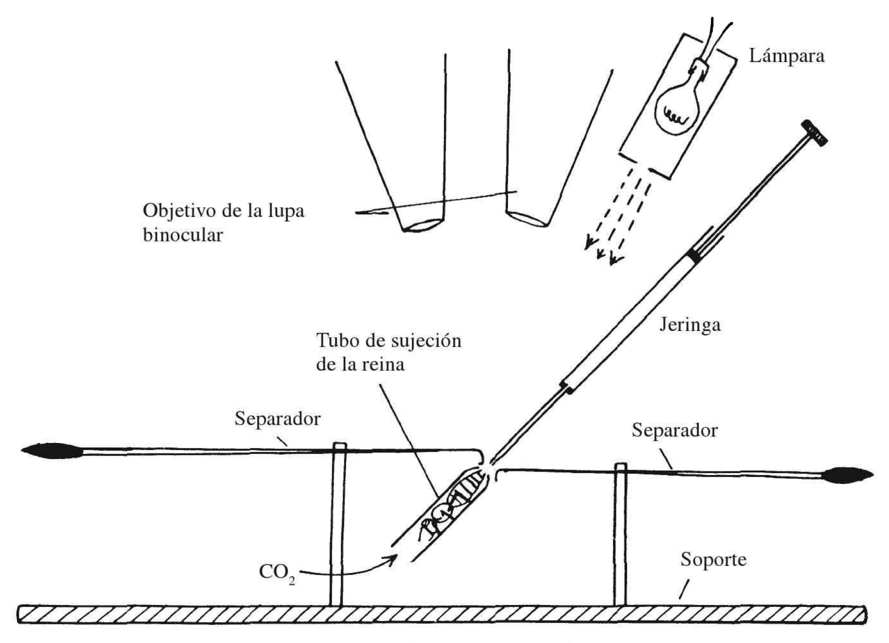


Fig. 248. **Aparato de sujeción e inseminación artificial de reinas.**

8.3. **Técnica** (fig. 249, fotos 23 y 24)

a) En otro tiempo, los zánganos de al menos quince días de edad podían ser anestesiados con cloroformo. Esta técnica se ha abandonado. La mayor parte de los especialistas decapitan a los machos y después aprietan su abdomen para obtener la eyaculación completa: sobre una bola de mucus blanco se extiende el esperma amarillo claro.

Cada macho fértil produce una media de 1 mm^3 de esperma que contiene de 7,5 a 9,4 millones de espermatozoides.

Para llenar una espermateca parece necesario el semen de una decena de machos. Verdad es que una parte del esperma lanzado al exterior no penetra en esta bolsa.

El esperma puede ser conservado. A temperatura ordinaria, diluido y guardado en tubos capilares, se mantiene varias semanas. A 14° después de la adición de sulfato de estreptomicina, la duración de su conservación alcanza 35 semanas.

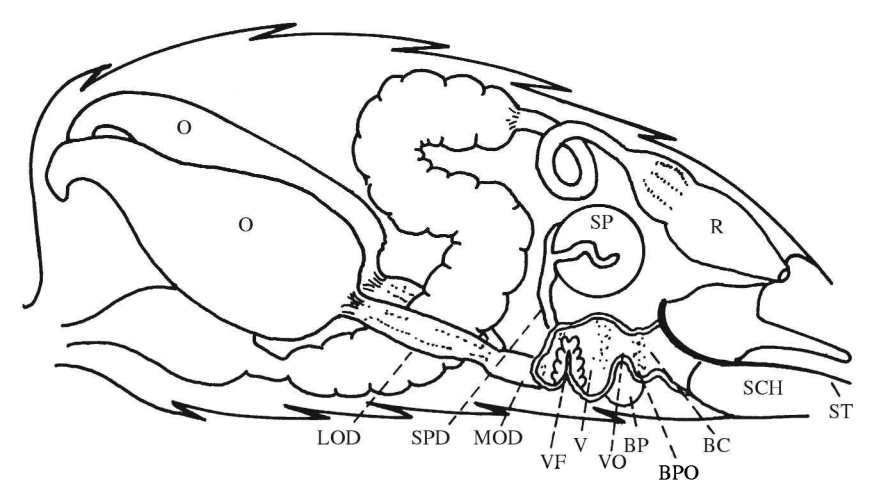


Fig. 249. **Esquema de los órganos abdominales de una reina (según Laidlaw, 1944).**

LOD oviducto lateral
SPD canal de la espermateca
MOD oviducto medio
VF válvula vaginal
V vagina
VO orificio vaginal
BP bolsa lateral
BPO entrada de la bolsa lateral
BC entrada de la vagina
SCH cámara del aguijón
ST aguijón
O ovario

b) La microjeringa desinfectada sirve para tomar el esperma de uno o varios machos a la vez.

c) La reina es adormecida e inmovilizada por medio de gas carbónico.

d) Los separadores abren el orificio de la vagina y echan hacia atrás la válvula vaginal.

e) Se introduce la punta de la microjeringa en los conductos genitales y seguidamente se inyecta el esperma a razón de 4 a 8 mm^3.

f) A veces, una segunda inyección es realizada uno o dos días después a fin de que la reina reciba en total, como en el apareamiento natural, cinco millones de espermatozoides.

Después de la inyección, el esperma penetra en la espermateca en cantidad tanto más débil cuanto más reducido es el número de obreras acompañantes de la reina. Por consiguiente, se aconseja no bajar de 350 obreras por reina inseminada.

8.4. Resultados

La inseminación artificial a veces causa heridas o infecciones que impiden la puesta de las reinas afectadas.

Los operadores diestros inseminan de seis a diez hembras por hora. No ocasionan más pérdidas que el apareamiento natural y las salidas que lo acompañan. Por esto hay que practicar el método regularmente.

Las reinas inseminadas artificialmente pueden poner durante varios años como las reinas unidas naturalmente a los machos. Generalmente, las reinas inseminadas producen menos que las reinas fecundadas naturalmente. Sin embargo, los conocimientos técnicos del inseminador son muy importantes. Los grandes especialistas, como RENSON en Bélgica, practican este método con reinas puestas en producción, de las que obtienen resultados excepcionales.

En Beltsville (Estados Unidos) no se han comprobado diferencias significativas entre el valor de las reinas inseminadas artificialmente y las apareadas naturalmente. En el laboratorio han dado tanta cría unas como otras.

J. FRESNAYE hace notar que otras experiencias, también americanas, muestran, de media y sobre un gran número de casos, que las reinas inseminadas artificialmente ponen menos y viven menos tiempo que las que se acoplan naturalmente.

HECHOS Y CIFRAS

Resultados de una cría de reinas en condiciones difíciles

En 1949, en la isla de Port-Cros, se crea una estación de fecundación para la producción de reinas italo-americanas.

El injerto y cría practicados en el continente, en Hyères, producen realeras que son transportadas a la isla e introducidas en grandes núcleos de fecundación (tres cuadros Langstroth), en colmenitas gemelas. En origen estos núcleos estaban poblados por abejas negras:

Las reinas obtenidas son conservadas hasta el nacimiento de las primeras obreras por ellas engendradas. Las reinas no son expedidas hasta después de ser controlado el color de su descendencia.

Los resultados sobre cerca de 500 larvas injertadas se resumen así:

Injerto simultáneo de 64 cúpulas, en cuatro listones de 16; paso a la colmena iniciadora, después a la colmena criadora: pérdidas variables según la estación, con una media del 40%.

Transporte, introducción en grandes núcleos y aceptación: pérdidas, 8%.

Desaparición de reinas entre su aceptación y el control (numerosas pérdidas a causa de los abejarucos y de la situación insular): pérdidas, 22%.

Reinas fecundadas y controladas: 30% de las larvas injertadas.

Estas reinas han sido expedidas a diversos destinatarios, en cuyas manos la introducción se habrá saldado probablemente con fracasos cuyo número ignoramos, número a deducir del 30% precedente.

CAPÍTULO 18

Jalea real

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Examinar la jalea real en las celdas de obreras, machos y reinas.

Seguir la evolución de las realeras en una colmena huérfana; sacar muestras con un cuchillo o vaciarlas de su contenido sin separarlas del panal.

Instalar un cuadro-techo en un chasis especial.

Soldar celdas artificiales sobre listones.

Injertar larvas.

Vaciar las realeras por raspado o por aspiración mediante trompa de agua. Valorar su contenido. Pesar la jalea extraída de cada celda. Buscar la relación entre el número de celdas de una colmena y el peso de jalea real de cada maestril (ver final del capítulo).

Mezclar la jalea real con miel, según las proporciones comerciales, al 0,2%, 1% o más.

Hacer una crítica de las etiquetas y prospectos que se refieren a la jalea real. ¿Responden a las exigencias de la legislación?

Producir jalea real aprovechando las obreras ponedoras. En una colonia, recolectar la jalea real cada dos días, dejar aparecer y trabajar a las obreras ponedoras: edificarán realeras que serán destruidas cada tres días para extraer de ellas la jalea real.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. GENERALIDADES

1.1. Origen

La jalea real (J. R.) es el producto de la secreción de las glándulas hipofaríngeas (secreción clara) y de las glándulas mandibulares (secreción blanca) generalmente de obreras de cinco a catorce días de edad, cuando disponen de polen, agua, miel y, en la colmena, una temperatura conveniente. La secreción de las glándulas labiales cefálicas parece participar también en la formación de J. R.

1.2. Utilidad para la colonia

La J. R. constituye el alimento exclusivo de las futuras reinas. También es distribuida a las larvas jóvenes de obreras y de zánganos.

La secreción destinada a las obreras jóvenes es diferente del alimento de las reinas; SMITH no ha podido criar larvas de reina utilizando J. R. de obreras. Aunque existen diferencias cualitativas y cuantitativas entre la jalea de obreras y de reina, todavía no se conoce claramente el o los principios activos implicados en la diferenciación de las castas.

La reina adulta es también alimentada con jalea real por las obreras nodrizas.

1.3. Composición

Como numerosas secreciones animales, la J. R. contiene agua, prótidos (materias nitrogenadas), lípidos (materias grasas), un ácido graso específico, glúcidos (azúcares), vitaminas y sustancias desconocidas cuyo estudio se prosigue.

La composición de la J. R. varía según la naturaleza y la edad de las larvas a nutrir. Según SMITH, las obreras jóvenes reciben jalea real fluida, rica en prótidos, conteniendo un número de granos de polen mucho más elevado que la J. R. segregada para las reinas.

Estos granos de polen, por las mismas razones que los de la miel, pueden indicar el lugar geográfico de origen y la estación de su recolección.

La composición de la jalea varía también día a día con la edad de las larvas que han de recibirla.

Sin embargo, se pueden dar composiciones medias.

	Porcentaje
Agua:	50 a 70%
Azúcares:	11 a 23 %
Prótidos:	11 a 14%
Lípidos:	3 a 5 %
Cenizas:	0,7 a 2%

Entre los lípidos hay un ácido graso específico: el ácido hidroxi 10 deceno 2 ioico posee propiedades antifúngicas, antibacterianas y antigerminativas.

La J. R. también contiene vitaminas y sustancias vecinas en las proporciones siguientes, según HAYDAK y VIVINO, en microgramos por gramo:

Tiamina o vitamina B_1	1,2
Riboflavina o vitamina B_2	61
Ácido nicotínico o vitamina PPB_3	101
Ácido pantoténico o vitamina B_5	180
Piridoxina o vitamina B_6	10

Además, en la J. R. también se encuentran otras vitaminas B_8, B_{12}, inositol, ácido fólico, numerosos aminoácidos, un principio hiperglucemiante, antibióticos, de los que uno es activo frente al B.K., etcétera.

La J. R. no encierra vitaminas A, C y K.

También se encuentran 0,80 g de sales minerales por 100 g de jalea, entre ellas: Na, Cu, Mg, K, Ca, Zn, Cr, Pb y Mn.

Su pH está cercano a 3,6 y su densidad alrededor de 1,4.

1.4. Valor terapéutico

El examen de un análisis de J. R. no permite reconocer en él un poder particular sobre nuestra salud.

Sin embargo, de las numerosas comprobaciones sobre el hombre (ROBERT ARDRY, profesor PROSPERI) y de las experiencias científicas sobre animales (RANDOIN, ARDRY, DESTREM, CHAUVIN, TOWNSEND) prueban que la J. R. ejerce acciones favorables atribuidas a principios cuyo aislamiento y estudio comenzaron hacia 1950.

La administración de J. R. a ratones y ratas, por la boca, bajo la lengua, en inyecciones intramusculares, intravenosas o intraperitoneales, tiene efectos notables sobre la actividad de la glándula córtico-suprarrenal y sobre la composición de la sangre, que se enriquece en glóbulos rojos, hemoglobina, leucocitos y glucosa.

En personas, la J. R. es un complemento alimentario. Disminuye la emotividad, mejora el metabolismo basal, el crecimiento en el caso de subalimentación de los niños

de corta edad, la vitalidad, longevidad y resistencia al frío, a la fatiga y las agresiones en general. Da una sensación de euforia con recuperación de fuerzas y del apetito. La jalea real es particularmente activa en la incontinencia de orina, la convalecencia de gripe, que abrevia, la fatiga psíquica por exceso de trabajo y ciertas enfermedades de la piel. Aumenta la tensión de los grandes hipotensos, pero no tiene efectos notables en el caso de los hipertensos.

La J. R. está especialmente indicada en el caso de niños y ancianos.

Las experiencias del doctor TOWNSEND (Canadá) demuestran la acción de la J. R. sobre muchas formas de cáncer sobre ratones. Mil sujetos recibieron una inyección de células cancerígenas y murieron; otros mil recibieron, al mismo tiempo que la inyección de células cancerígenas, jalea real por la boca o en inyección: todos fueron protegidos del cáncer. Sin embargo, no se puede considerar la J. R. como un remedio anticanceroso.

La mayor parte de las personas de edad perciben los efectos favorables de la J. R.

El uso de J. R. no presenta ninguna incompatibilidad, no desencadena ni alergia ni hábito.

La J. R. no es tóxica nunca. DELPÉRÉE ha absorbido 40 g de una sola vez sin que se le haya producido el menor malestar.

El consumo de J. R. está recomendado en forma de cura, con dosis diarias de unos miligramos, y de alrededor de 1,5 mg durante una cura. Existen también mezclas con miel, que hacen más agradable la ingestión de esta sustancia muy ácida.

2. PRODUCCIÓN DE JALEA REAL

2.1. Principio y fin (fig. 250)

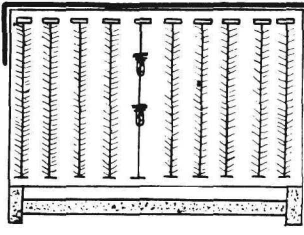
Todo apicultor puede obtener, al menos para su uso personal y el de sus allegados, jalea real tan fácilmente como obtiene miel, cera, propóleo, reinas o enjambres ....

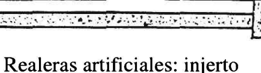
La jalea real también puede constituir el principal de sus ingresos destinando numerosas colmenas a esta producción.

En uno u otro de estos casos, los métodos a emplear serán diferentes.

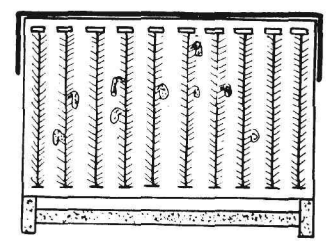
Obtener algunos gramos de jalea está al alcance de cualquier conocedor de las abejas. Producir jalea por kilos exige, además de colmenas pobladas, material especial, personal hábil y meticuloso, técnicas y una organización particulares, y salida asegurada.

En principio, en una colmena sin reina, pero poseyendo huevos o larvas jóvenes, las obreras edifican realeras que el apicultor recolecta cuando la larva tiene dos o tres días de edad, es decir cuando las celdas contienen la máxima cantidad de J. R.





Realeras artificiales: injerto



Maestriles naturales: sin injertar

Fig. 250. **Obtención de jalea real.**

En la región parisina, las mestizas caucasiana × negra producen doble jalea real, que la raza negra local. Las híbridas caucasianas × italianas producen también más J. R. que las abejas de raza negra. Pero los mejores resultados se obtienen con abejas de origen chino, seleccionadas a partir de italianas sobre este carácter desde hace muchos años.

La alimentación, al igual que una estación propicia a la secreción de néctar y a la pecorea, siempre favorecen la producción de jalea real.

2.2. Realización

2.2.1. *Método de las realeras naturales en una colmena huérfana (fig. 251)*

a) Dejar huérfana una buena colonia, bien matando su reina o bien colocando esta reina con algunos cuadros de abejas en un núcleo, o incluso, si la colmena posee un alza, ahumando la piquera para hacer subir la reina y retirando, diez minutos después, el alza que se colocará en un lugar próximo, sobre una base de colmena.

b) Tres días después, las abejas habrán elaborado un cierto número de celdas reales que se pueden recoger. Para ello, desprender las celdas reales (CR) con un cuchillo o tijeras, cortando la cera alrededor de ellas.

Esta operación abre en los panales estirados brechas que las abejas tardarán mucho tiempo en reparar. Además, ello obliga, a veces, a seccionar el alambre que forma la armadura de la cera; el panal que pierde su solidez estará expuesto a romperse al pasar por el extractor.

No siempre es necesario extraer las CR y transportarlas al laboratorio. Si la temperatura y el lugar lo permiten, la recolección de jalea real de los maestriles naturales se practica en el mismo colmenar. Sentado al lado de la colmena productora, es fácil para el operador sacar el primer cuadro portador de CR, liberarlo de la mayoría de sus abejas y, armado de un rascador, retirar primero la larva y extraer la J. R. después y depositarla en un pequeño frasco. Uno después de otro, cada cuadro es sacado, exami-

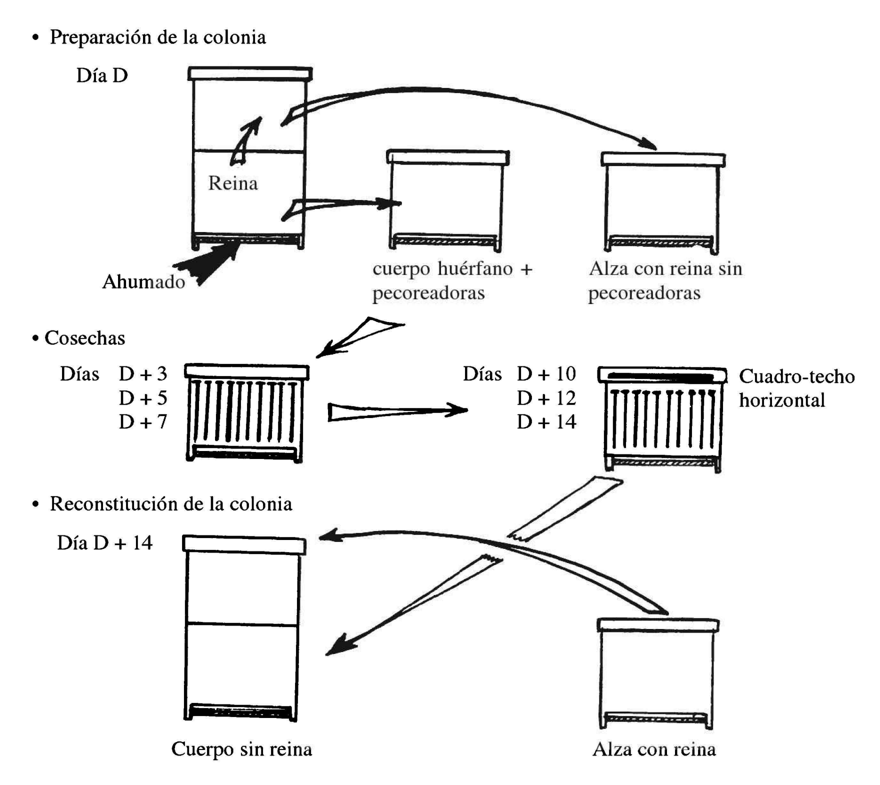


Fig. 251. **Obtención de jalea real en los maestriles naturales de una colmena huérfana.**

nado, cepillado, cosechado, si ha lugar, y vuelto a colocar en la colmena. De esta forma los panales no son estropeados. Si el pollo contiene aún larvas jóvenes, será iniciada una nueva cría natural por las obreras.

c) Recoletar las nuevas realeras el sexto y octavo días después de la orfandad.

d) Ocho días después de la orfandad, la colonia aún puede criar reinas a partir de larvas viejas o en diapausa. Sin embargo, para obtener una recolección sustancial, es necesario proporcionar a las abejas un cuadro con puesta fresca.

Este cuadro puede ser introducido en el centro de la colmena, entre los otros cuadros o bien, lo que es preferible en Provenza, colocado horizontalmente, en un chasis especial, encima de los cuadros verticales (cuadrotecho) (figs. 246 y 247).

e) Dos o tres días después de la instalación del cuadrotecho, recolectar el contenido de las CR y poner un nuevo cuadro de la misma forma.

No olvidar la inspección de los cuadros verticales que ya han dado tres recolecciones: algunas CR pueden ser encontradas en ellos.

f) Continuar las recolecciones cada dos o tres días, según la edad de las larvas al comienzo de la cría.

g) Después de seis recolecciones (tres sobre cuadros verticales y otras tres en cuadros horizontales), la técnica cambia.

Si la reina ha sido muerta, desmontar la colmena para repartir los cuadros y sus abejas entre las colonias vecinas.

Si la reina ha sido guardada con vistas a devolverla a sus abejas, esperar algunas horas después de la última recolección de J. R. e introducir la reina de nuevo deslizando el cuadro que la lleve en medio de los panales ocupados por la población huérfana, o bien colocar en su sitio, sobre el cuerpo de la colmena, el alza que contiene la reina. Un buen ahumado acompañará este trabajo.

Las abejas aceptan fácilmente a su reina después de tres recolecciones en cuadros verticales. Se puede, por tanto, seis semanas más tarde, obtener nuevas series de maestriles en la misma colmena.

Por el contrario, después de seis recolecciones, la reina casi siempre es reemplazada. Es, pues, mejor aplicar esta última técnica a las colonias que se quiere suprimir o en las que se desea renovar la reina.

En otoño la J. R. será producida por las colonias que no han dado resultado sobre la lavanda. A su vuelta, en la costa, las reinas son suprimidas, la producción de J. R. es impulsada al máximo (ver final del capítulo); después, los cuadros, abejas y provisiones irán a fortalecer otras colonias. Así desaparecen con provecho las colonias que han sido incapaces de producir mucha miel en verano.

El método de las realeras naturales en colmena huérfana da, con colonias favorables y durante la mejor época del año, cincuenta gramos de J. R. por colmena (ver final del capítulo).

2.2.2. *Variante: producción de jalea real por obreras ponedoras*

Una decena de días después de la orfandad, cuando la puesta abierta desaparece, las obreras ponedoras pueden entrar en acción. Una parte de sus huevos se desarrollan en realeras naturales aprovisionadas con jalea real que se puede extraer periódicamente.

Es, pues, posible, en una colonia huérfana que ha agotado sus posibilidades de cría sobre su puesta normal, obtener J. R. dejando actuar a las obreras ponedoras. Nosotros hemos podido recolectar, en estas condiciones J. R. sin aportar puesta fresca hasta más de 50 días después de la puesta en orfandad de las colonias.

2.2.3. *Método de las celdas artificiales en una colmena huérfana (fig. 252)*

Este método se deriva de la cría artificial de reinas (ver preparación de celdas, injerto y empleo de la colmena cuna en «Cría de reinas», capítulo 17).

a) Preparar las celdas artificiales. Los productores profesionales de J. R. utilizan barras de celdas de plástico. Estas barras están pegadas sobre el cuadro portacúpula. Las cúpulas son ligeramente mayores que las cúpulas de cría de reinas, con el fin de aumentar la cantidad de jalea depositada por cúpula por las abejas.

Otro método consiste en abandonar las cúpulas de plástico en beneficio de las cúpulas de cera. Soldar las celdas de cera moldeada sobre los bastidores untados de cera a razón de 20 ó 30 celdas por listón.

Las celdas artificiales de cera pueden ser reemplazadas por celdas de material plástico, o incluso vidrio, familiarizadas por estancia en una colmena para facilitar la aceptación de las larvas.

b) Injertar en cada celda artificial una larva obrera de 12 a 36 horas de edad. Colocar dos, tres o cuatro listones en un cuadro especial, análogo al cuadro de cría de reinas.

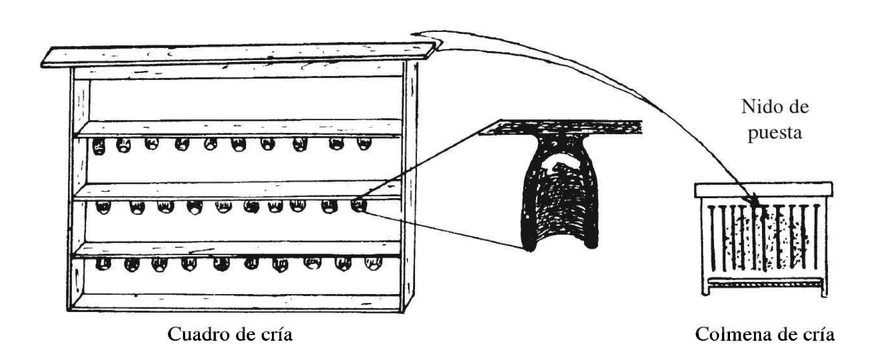


Fig. 252. **Obtención de jalea real en celdas artificiales criadas por una colmena huérfana.**

c) Introducir este cuadro en una cuna: núcleo cerrado que contiene cuadros de miel, polen y agua, y relleno de abejas huérfanas desde hace varias horas. Guardar la cuna en lugar fresco y oscuro: en una bodega, por ejemplo. Alimentar.

d) Al día siguiente, la cría real ha comenzado. Preparar la colonia de cría extrayendo su reina y retirando un cuadro del centro del nido de cría. Algunas horas más tarde, llevar la cuna cerca de la colmena de cría. Sacar el cuadro de celdas artificiales, desembarazarlo, por leve cepillado (el sacudido hace caer las larvas injertadas), de la mayoría de sus abejas y deslizarlo en el espacio libre, en medio de la colonia de cría. Alimentar.

e) Uno o dos días después, retirar el cuadro de cría que contiene la J. R., barrer las abejas; reemplazarlo por un nuevo cuadro portador de larvas injertadas en celdas artificiales tomado de una cuna en la que han pasado 24 horas.

2.2.4. *Celdas naturales en una colmena que posee su reina*

a) Empujar a una colonia con reina de tres a cuatro años a la enjambrazón natural, preservándola del frío y estimulando su puesta sin aumentar el volumen de su alojamiento.

b) Cuando las obreras comiencen la construcción de realeras naturales, recolectar estas celdas, y, sin retirar la reina, volver cada dos días a extraer la J. R.

c) Continuar las recolecciones en tanto la colonia persista en la cría natural de reinas, es decir, durante uno o dos meses. Después de este tiempo, la época de la enjambrazón habrá pasado; la colmena que no ha podido enjambrar prosigue su existencia, pero no cría reinas. Proporcionarle entonces un alza y destinarla a la producción de miel.

El método de las celdas naturales en una colmena que prepara la enjambrazón corrientemente proporciona un centenar de gramos de jalea real por colmena.

2.2.5. *Celdas artificiales en una colmena que posee su reina (figs. 241 y 253)*

Esta técnica de producción intensiva de J. R. es una síntesis de las ventajas de los métodos precedentes.

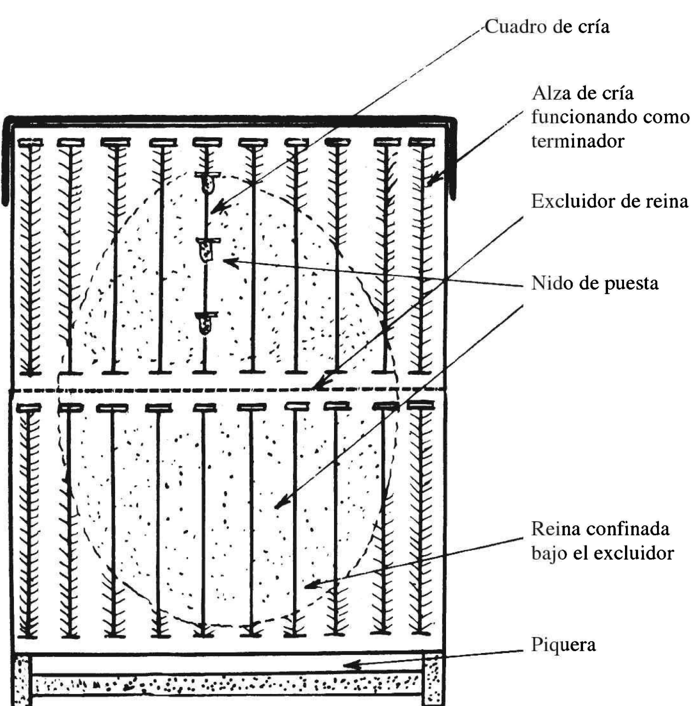


Fig. 253. **Cría en presencia de una reina.**

a) El injerto de larvas no difiere en nada del que ya ha sido expuesto. Para mejor llevarlo a cabo, depositar en el fondo de cada celda artificial una mezcla al 50% de agua y J. R. fresca tomada de una celda con larva real muy joven; injertar a continuación.

Es inútil, para obtener J. R., recurrir a larvas de colonias de gran calidad, como en el caso de la cría de reinas. Las larvas de las colonias más corrientes son igualmente bien aceptadas.

b) El paso a la cuna no siempre es necesario. En ciertas épocas del año, la colmena criadora acepta las larvas injertadas sin que sea necesario hacerlas arrancar. Durante las demás épocas, en las que la adopción de larvas injertadas es delicada, la cuna puede ser reemplazada por una colmena huérfana que posea el pollo operculado. De esta forma no es necesario encerrar periódicamente un grupo de abejas con provisiones en un núcleo y desmontar este conjunto al día siguiente o algunos días después.

c) La colmena criadora será una colonia fuerte. Su cuerpo estará ocupado por la cría normal de obreras; contendrá obreras, puesta de todas las edades y una reina. Un excluidor de reina separará el cuerpo del alza. En ésta las obreras calentarán el pollo abierto y el operculado y criarán celdas artificiales aportadas sobre un cuadro cada dos días.

d) La producción intensiva de J. R. exige una organización minuciosa. Una colmena huérfana que sustituye a la cuna, una colonia proveedora de larvas y dos colmenas de cría constituyen una unidad de producción. Un trabajo rentable exige dos series de colmenas criadoras, que serán recolectadas alternativamente. Diariamente tendrá lugar el injerto, la precría y la recolección, bien en el primer grupo de colmenas o en el segundo.

La producción intensiva de jalea real alcanza hasta 500 g por colmena. Un buen rendimiento, de 250 g, por ejemplo, se obtiene recolectando cada tres días, durante tres meses, de 200 a 250 mg de jalea real por celda. Pero los apicultores chinos producen hasta 5 veces más jalea con sus abejas seleccionadas.

Las experiencias de VUILLAUME han probado que la cantidad de jalea real recolectada era tanto más elevada cuanto mayor era el número de cúpulas, pero que por cúpula se recolectaba tanta más jalea real cuanto menor era su número.

2.2.6. *Jalea real, complemento de otras producciones*

La prevención de la enjambrazón natural por destrucción de celdas reales, la división de colmenas en la enjambrazón artificial, la producción de reinas con limitación del número de larvas criadas y la supresión de realeras en otras circunstancias permiten, secundariamente, obtener jalea real en cantidad limitada, pero interesante.

Todas las celdas que eran pinzadas, castradas o destruidas de una u otra manera, hace algunos años, son actualmente recogidas cuidadosamente y vaciadas de su precioso contenido.

2.3. Situación de la producción y del consumo de jalea real

Casi toda la J. R. presentada pura o mezclada con miel llega ahora del extranjero (China, Corea, Israel, Taiwan...), donde los bajos precios del mercado han puesto en dificultades a los productores franceses. Japón es con mucho el mayor consumidor de J. R., seguido muy detrás por el Sudeste de Asia, Estados Unidos y el Medio Oriente.

Los productores franceses han respondido a la invasión de J. R. extranjera mediante una producción francesa de gran calidad, lo que les asegura, por el momento, una buena comercialización de su jalea.

3. RECOLECCIÓN (fig. 254)

Si el raspado de las realeras no ha sido realizado en el colmenar, al visitar las colonias, las realeras, naturales o artificiales, construidas sobre los panales o sobre los listones de cúpulas injertadas son alineadas o puestas a granel en cajas metálicas o de material plástico.

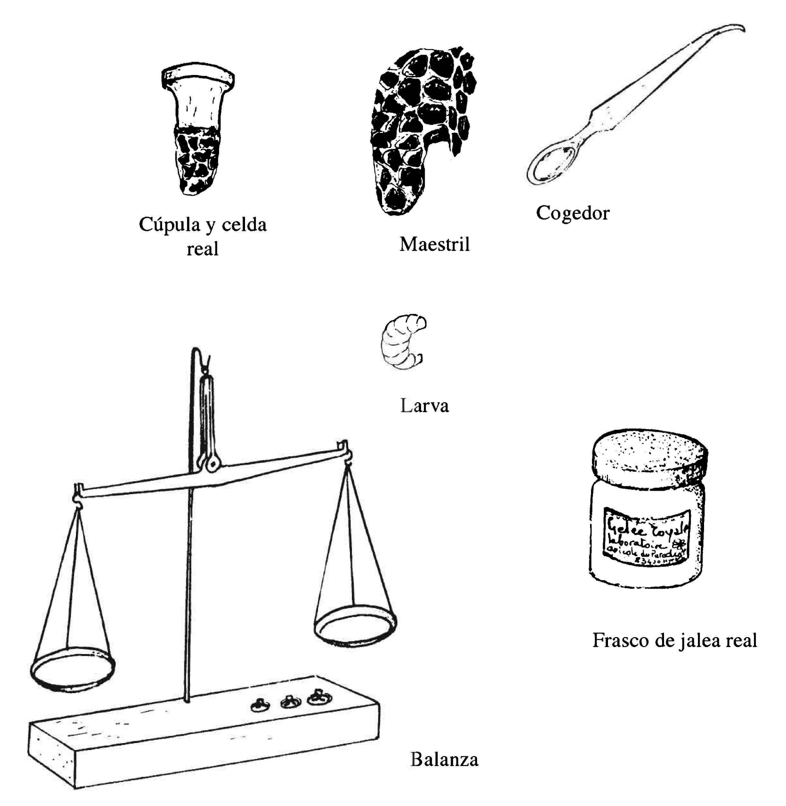


Fig. 254. **Recolección de jalea real.**

A menudo se recomienda, aunque no es necesario, pinzar la abertura de las celdas una vez separadas del cuadro. La larva continúa viva; su presencia contribuye a conservar la jalea.

El productor de J. R. lleva los maestriles a su casa, a un laboratorio o a un local muy limpio. Saca las larvas de los maestriles por medio de una pinza pequeña o de la punta del cogedor, retira la J. R. por medio de una jeringa, de una pequeña espátula o de un cuentagotas y la deposita en un frasco de 20 a 100 cm^3, de gran boca, del que será fácil sacarla.

El raspado de las realeras arrastra hojuelas de cera que se mezclan a la J. R. El productor debe retirar con la pinza, y después filtrar, los detritus extraños que dan una impresión de suciedad.

Los productores bien provistos de herramientas vacían las celdas por medio de un aspirador de agua o de una bomba modificada para este uso. Un fino tubo barre las celdas aspirando la jalea real que otro tubo conduce a un frasco esterilizado.

Observación: cualquiera que sea el procedimiento de extracción, la J. R. se almacena en frascos tarados antes de su llenado. Una simple pesada permite conocer, por diferencia, el peso recolectado por cada celda. Las cantidades a pesar son, a menudo, tan pequeñas que resulta indispensable una balanza de precisión.

Una etiqueta pegada sobre el frasco lleva la fecha y el peso de la cosecha.

4. CONSERVACIÓN

Debido a su composición: agua, 68% y materia seca, 32%, la jalea real se conserva difícilmente. Teme al oxígeno del aire, a la luz, que favorece el enranciamiento de sus materias grasas, y a los enmohecimientos. Por el contrario, resiste a las bacterias desecadas al aire.

Cuanto más elevada es la temperatura, más rápidas son las transformaciones nefastas.

Sin embargo, la conservación de la J. R. hace que evolucionen de diferente forma sus distintos constituyentes. Los trabajos de investigadores franceses y extranjeros han demostrado que:

— las propiedades antibacterianas se desarrollan durante los primeros días que siguen a la extracción de la colmena;
— la acción hiperglucemiante desaparece al cabo de un mes, incluso en la nevera;
— las otras facultades, como la de alimentar correctamente a las larvas reales, se mantienen durante más de un año en ciertas condiciones de conservación.

SMITH ha criado reinas fecundadas con J. R. conservada a –20° C durante un año o a 0° C durante seis meses.

La J. R. se conserva pura, mezclada con miel o liofilizada.

a) Pura: debe ser mantenida a una temperatura próxima a los 0° C en recipientes opacos, preferentemente negros, bien llenos y cerrados herméticamente con tapa de material plástico (el metal es atacado).

b) En miel: La J. R. se conserva a condición de que su agua no diluya a la miel hasta el punto de permitir su fermentación. Lo mejor es no sobrepasar los 30 a 40 g de J. R. por kg de miel.

Incorporada a la miel líquida, la J. R., menos densa, asciende a la superficie y se altera en contacto con el aire que cubre la miel, incluso si el frasco está bien cerrado. Cuando la miel es dura, la adición de jalea real es difícil. El apicultor que quiere preparar él mismo su mezcla debe disponer de miel pastosa o incluso de miel dura y de miel líquida, con las que formará una pasta bastante consistente como para aprisionar la J. R., siendo a la vez manejable como para que la mezcla íntima sea posible.

Un removido lento, a mano o con mezclador, girando lentamente, homogeneiza el conjunto.

En la miel la J. R. se conserva varios años.

c) La liofilización es una concentración por evaporación al vacío en estado de congelación. Es una técnica reservada a los laboratorios o a las industrias.

La J. R. liofilizada se conserva en polvo, pero lo extremo del procedimiento hace que no pueda ser aplicado sin daño para el valor terapéutico del producto.

5. VENTA

El apicultor que prepara su J. R. con vistas a su venta directa a los particulares, la mezcla generalmente con miel en proporción de 1 g —o más, 2 ó 3 g, por ejemplo— de jalea real por 125 g de miel [1], o de 0,2 g de J. R. por 125 g de miel. Envasa la miel con J. R. en botes opacos e incluso negros de material plástico, porcelana o vidrio, con cierre hermético. Los botes serán etiquetados para permitir que sean conocidos por el comprador, así como por el servicio contra fraudes:

— el nombre y dirección o la razón social del productor;
— el origen geográfico de producción;
— la naturaleza del producto: miel con jalea real;
— el tratamiento sufrido;
— las proporciones de sus constituyentes;
— condiciones de conservación;
— la indicación: consumir antes del .... (no hay límite legal).

[1] La legislación sobre la venta de miel preenvasada no autoriza la distribución por cantidades comprendidas entre 50 y 125 g, así que es prudente ajustarse a esta disposición legal para vender miel con jalea real.

En la duda sobre la redacción de sus etiquetas, el productor someterá a la opinión del Servicio de Represión de Fraudes, 59, bd Vincent-Auriol, en 75703 París cedex 13 (www.minefi.gouv.fr/DGCCRF).

La venta de jalea, más que la de los otros productos del colmenar, es una cuestión de confianza. El apicultor debe incorporar la J. R. fresca a la miel lo más pronto posible (una hora o dos después de sacada de la colmena) para que mantenga sus propiedades benéficas. Todas las fases de la producción, especialmente recolección y conservación, deben ser escrupulosamente seguidas.

El apicultor-vendedor puede unir a sus envíos un folleto sobre el producto, en el que el consumidor encontrará, bajo una agradable lectura, todos los datos que puedan ser útiles.

Los laboratorios compran la J. R. al peso en China, Corea, Taiwan... rara vez en Francia. Exigen una rigurosa limpieza y una jalea de larvas de dos a tres días de edad. La ausencia de residuos de antibióticos y de pesticidas se hace cada vez más obligatoria, especialmente en cosmética.

Tests biológicos suficientemente precisos permiten una clasificación de las muestras de J. R.

Los laboratorios controlan la asepsia del producto desde su recepción. El control del origen geográfico y de la fecha de la recolección de J. R. es realizable por el examen de algunos granos de polen que contiene y por la determinación de las especies botánicas a las que pertenecen. El polen de jara, por ejemplo, indica un origen mediterráneo y una recolección entre fines de marzo y mayo. Así, una jalea real francesa con pólenes de especies de origen asiático será sospechosa.

Para la venta, los laboratorios generalmente mezclan la J. R. con hidromiel, con agua destilada o con un diluyente de su composición. Envasan el producto en ampollas bebibles o inyectables.

6. EMPLEO

Tomar tres veces diarias 30 mg de J. R. en miel, o bien tomar cada mañana, un cuarto de hora antes del desayuno, una cucharada, de las de café, de miel a la J. R. Dejar que la cucharada de miel a la jalea se disuelva en la boca, preferentemente bajo la lengua. Así, la J. R. directamente absorbida por la mucosa bucal no será degradada por los jugos digestivos del estómago y del intestino.

Después de una cura de 15 a 20 días, descansar durante 10 ó 15 días y retornar a la J. R.

Las dosis diarias aconsejadas van para algunos de 5 a 100 mg de J.R. pura o mezclada con miel y para otros de 500 a 800 mg de J. R. pura. Un tratamiento de mantenimiento utiliza 200 mg de jalea real por 125 g de miel. Un tratamiento de choque se

practica de igual forma, empleando una mezcla de 125 g de miel por 1 g de J. R. o más, o bien tomando la J. R. pura durante varias semanas.

7. LEGISLACIÓN

El productor tiene el derecho de vender la J. R. pura o mezclada con miel bajo una etiqueta conforme a las indicaciones ya mencionadas (ver lección «Venta»). El apicultor puede incluso calificar su producto de alimento o superalimento, pero no lo puede designar como remedio (ejercicio ilegal de la farmacia) o aconsejar contra tal o cual afección (ejercicio ilegal de la medicina).

La Sala 11 de la Corte de Apelación de París, en los considerandos de un fallo de fecha 12 de enero de 1959, dice que:

«La jalea real, tal cual es extraída de la colmena, es una sustancia alimentaria comparable a un condimento (...), cuyo valor y poder energético han sido recientemente demostrados...»

A pesar de este fallo, no consideramos excesivo poner en guardia a los apicultores contra los peligros que corren vendiendo la J. R. Los consejos del señor ETIENNE TRUBERT, aparecidos en la revista *Abeilles et Fleurs,* febrero de 1959, deben ser meditados y observados para evitar dificultades. He aquí estos consejos:

— «La jalea real no debe ser vendida más que mezclada con miel. Todas las personas perseguidas porque vendían jalea real conservada en otro producto, por ejemplo, en glicerina, hidromiel, aceite, etc., han sido condenadas.

— La jalea real no debe ser presentada bajo una forma farmacéutica, por ejemplo, en ampolla, a menos, bien entendido, de tener un permiso farmacéutico y ser vendida en farmacia. Si se trata de miel a la jalea real, no debe ser presentada en pequeños recipientes (sellos, pequeños frascos), correspondientes a la dosis diaria. La miel a la jalea real debe ser presentada en un recipiente en el que no resultaría anormal vender la miel ordinaria.

— La miel a la jalea real no debe tener una proporción demasiado elevada de jalea real; parece que el 2% debe ser el máximo.

— El embalaje, los prospectos, la publicidad, deben evitar al máximo toda alusión farmacéutica. No hablar de dosis, de cura, de propiedades terapéuticas o curativas. Está permitido hablar de efectos beneficiosos de un producto natural, pero sin indicar tratamiento.»

Las cremas de belleza y, de una manera general, los productos no farmacéuticos a base de jalea real, de polen, de propóleo, etc., pueden ser vendidos por el apicultor a su clientela particular si no incluye en las mezclas más que los productos del colmenar. Si el apicultor añade sustancias extrañas (vaselina, esperma de ballena, etc.) a los productos que recolecta, solapa su actividad apícola a una actividad industrial y entonces debe ajustarse a la legislación relativa a esta profesión.

HECHOS Y CIFRAS

1. NÚMERO DE CELDAS Y CANTIDAD DE JALEA REAL

• *1.er ejemplo:* cinco de las colonias de un pequeño colmenar producen J. R. en tres veces, el 5, 7 y 9 de marzo antes de que su reina les sea devuelta. Producen en total: 147 celdas (desviaciones de 14 a 71) que contienen 27 g de J. R., de ahí una producción media de 183 mg de J. R. por C. R.

• *2.° ejemplo:* en un mismo colmenar, cuatro colonias se dejan huérfanas al mismo tiempo, el 20 de abril. Construyen C. R. cuya jalea, recolectada el 26 de abril, es pesada para cada una de las colmenas, lo que da los datos siguientes:

	Número de realeras	Peso de jalea real en mg	
		Total	**Por realera**
Primera colmena	4	1 250	312
Segunda colmena	10	1 570	157
Tercera colmena	15	2 400	160
Cuarta colmena	63	6 700	106
Total	**92**	**11 920**	**130**

► **Conclusión**

Cuanto mayor número de maestriles produce una colmena, mayor cantidad de J. R. se recolecta y menor es el contenido de cada uno de ellos.

Las cifras de los cuadros siguientes no siempre confirman el débil rendimiento individual cuando las celdas reales se encuentran en gran número.

2. IMPORTANCIA DE LAS SUCESIVAS RECOLECCIONES DE REALERAS NATURALES EN LAS MISMAS COLONIAS

2.1. Dos recolecciones

	Número de realeras	Peso de jalea real en mg	
		Total	**Por maestril**
1.er ejemplo: 3 colmenas Orfandad: 29 abril = D			
1.ª recolección : 1 mayo = D + 2		6 000	
2.ª recolección: 6 mayo = D + 7		19 500	
2.º ejemplo: 5 colmenas Orfandad: 26 mayo = D			
1.ª recolección: 29 mayo = D + 3	20	2 350	115
2.ª recolección: 2 junio = D + 7	69	16 500	240

► *Conclusión*

La segunda recolección es mucho más abundante que la primera.

2.2. Tres recolecciones

4 colmenas **Orfandad: 28 mayo = D**	**Número de realeras**	**Peso de jalea real en mg**	
		Total	**Por realera**
1.ª recolección: 31 mayo = D + 3	33	6.600	200
2.ª recolección: 3 junio = D + 6	65	20.800	320
3.ª recolección: 5 junio = D + 8	24	1.970	80

► **Conclusión**

Las realeras de la tercera recolección están menos provistas de J. R. que las de la segunda recolección.

2.3. Seis recolecciones

4 colmenas **Orfandad: 18 junio = D**	**Número de realeras**	**Peso de jalea real en mg**	
		Total	**Por realera**
1.ª recolección: 21 junio = D + 3	12	1.000	83
2.ª recolección: 23 junio = D + 5	49	10.600	216
3.ª recolección: 25 junio = D + 7 + cuadros techo el 25 de junio	36	6.081	168
4.ª recolección: 28 junio = D + 10		15.850	
5.ª recolección: 1 julio = D + 13		8.650	
6.ª recolección: 4 julio = D + 16		6.950	

2.4. Ocho recolecciones

	Orfandad: 21 sept. = D **Tres colmenas**	**Número de realeras**	**Peso de jalea real en mg**	
			Total	**Por realera**
3 colmenas	1.ª recolección: 24 sept. = D + 3	46	11.250	240
	2.ª recolección: 26 sept. = D + 5	67	14.950	223
	3.ª recolección: 28 sept. = D + 7	68	11.500	169
Las dos mejores colmenas	4.ª recolección: 30 sept. = D + 9	72	10.600	147
	5.ª recolección:. 3 oct. = D + 12	40	7.500	187
	6.ª recolección: 6 oct. = D + 15	65	19.200	296
	7.ª recolección: 11 oct. = D + 20	7	1. 900	271
	8.ª recolección: 14 oct. = D + 23	0		

► **Conclusión**

Las recolecciones son buenas desde la primera a la sexta.

3. VARIACIONES DEL NÚMERO DE REALERAS NATURALES

Seis colmenas dejadas huérfanas el 1 de mayo construyeron realeras en las cantidades siguientes:

	Número de realeras por colonia						Número total de maestriles	Peso de J.R. en mg	
	Número de orden de las colmenas							Total	Por realera
	1	2	3	4	5	6			
1.ª recolec.: 4 mayo = D + 3	24	16	20	23	9	13	105	20.600	196
2.ª recolec.: 7 mayo = D + 6	44	46	33	48	33	34	238	52.500	224
3.ª recolec.: 9 mayo = D + 8	36	55	35	45	20	29	220	25.000	113
Total	**104**	**117**	**88**	**116**	**62**	**76**	**563**	**98.100**	**174**

4. AGOTAMIENTO DE UNA COLONIA

Orfandad: 18 de septiembre, cuadro-techo después de la tercera recolección.

Fecha	J.R. (g)	Fecha	J.R. (g)	Fecha	J.R. (g)
1.ª rec.: 21 sept.	1	6.ª rec.: 3 oct.	8,5	11.ª rec.: 15 oct.	5
2.ª rec.: 24 sept.	6,4	7.ª rec.: 5 oct.	6,5	12.ª rec.: 17 oct.	1,7
3.ª rec.: 26 sept.	1,3	8.ª rec.: 8 oct.	10,1	13.ª rec.: 19 oct.	4,1
4.ª rec.: 28 sept.	2,5	9.ª rec.: 10 oct.	2,2	14.ª rec.: 22 oct.	4,1
5.ª rec.: 30 sept.	5,4	10.ª rec.: 12 oct.	0,6	15.ª rec.: 25 oct.	1,6
				16.ª rec.: 28 oct.	2

Producción total: 62 g.

5. ENSAYO COMPARATIVO ENTRE EL CUADRO-TECHO Y EL INJERTO

El 3 de mayo, cinco colonias son puestas en orfandad con vistas a la obtención de J. R. en celdas naturales. Sus reinas son mantenidas a la espera, sobre algunos cuadros, en las proximidades.

Hasta la tercera recolección, la obtención de J. R. alcanza la más alta producción de la manera más simple que se puede concebir. Sin embargo, con el fin de seleccionar las colonias basándose en el rendimiento, el conteo de celdas se lleva a cabo colmena por colmena, pero la jalea sólo es pesada una vez, después del raspado de todas las celdas sacadas de las cinco colonias. En estas condiciones, no es posible conocer con exactitud el peso de J. R. producido por cada colonia.

Los resultados de las primeras recolecciones en las tres colmenas más productivas se encuentran reunidos en el cuadro siguiente:

CUADRO 1

Fechas de las operaciones	**Núm. de realeras en las colonias núm.**			**Peso total recolectado en gramos**
	221	**B_2**	**B_3**	
3 de mayo: orfandad				
6 de mayo: 1.ª recolec.	29	6	26	8,1
9 de mayo: 2.ª recolec.	37	19	61	29
11 de mayo: 3.ª recolec.	43	17	23	8,3
Total	**109**	**42**	**110**	**45,4**

De estas cifras se deduce que las colonias 221 y B_3 son sensiblemente equivalentes, mientras que la B_2 produce mucho menos.

Las dos colonias no mencionadas en el cuadro 1 se manifestaron poco interesantes para la obtención de J. R. Les fue restituida su reina después de la tercera recolección.

El 11 de mayo, las colmenas 221 y B_2 recibieron, en el techo, un cuadro horizontal de puesta fresca, mientras que la B_3 fue provista de 64 cupulitas en las que fueron injertadas larvas de 24 a 36 horas de edad.

CUADRO 2

Fecha de recolección	**Núm. de realeras y peso de jalea real**						**Recolección total (g)**
	Colonia 221 Cuadro-techo		**Colonia B_2 Cuadro-techo**		**Colonia B_3 injerto**		
	(J. R.)	**(g)**	**(J. R.)**	**(g)**	**(J. R.)**	**(g)**	
13 mayo: 4.ª recolec.	50	7	4	1	25 [a]	2	10
16 mayo: 5.ª recolec.	50	4	20	4	40	4,6	12,6
20 mayo: 6.ª recolec.	35	9	9	2,6	48	3,9	15,5
Total	**135**	**20**	**33**	**7,6**	**113**	**10,5**	**38,1**

[a] Ejercicio de injerto efectuado por los cursillistas.

Los resultados relativos del cuadro-techo y del injerto de larvas se obtienen comparando los rendimientos de las 221 y B_2, por una parte, de la B_3, por otra.

Tres tandas de injertos son realizadas el 11, 13 y 16 de mayo en la colonia B_3. En estos mismos días son instalados los cuadros-techo horizontales en las 221 y B_2.

El cuadro II reúne los resultados obtenidos.

El número de celdas y pesos de jalea resultan, aquí, del conteo y pesadas particulares para cada colonia.

Comparemos ahora (cuadro 3) los totales de las tres primeras recolecciones (cuadro 1) y de las tres siguientes (cuadro 2):

CUADRO 3

	Colonia 221		**Colonia B_2**		**Colonia B_3**	
	Número de realeras	**Peso**	**Número de realeras**	**Peso**	**Número de realeras**	**Peso**
3 recolecciones en cuadros verticales	109		42		110	
3 siguientes recolecciones en cuadro-techo horizontal o con injerto	135	20 g	33	7,6 g	113	10,5 g

Las colonias 221 y B_2 han producido prácticamente igual número de realeras en el transcurso de las tres primeras recolecciones sobre cuadros verticales como en las tres siguientes sobre el cuadro-techo horizontal aportado.

La colmena B_3 receptora de celdas injertadas, después de la tercera recogida, ha dado, en peso de jalea real, el 50% de lo que se podía esperar, dado su rendimiento en las tres primeras recogidas y la producción de las colonias con cuadros horizontales.

En resumen, en las condiciones en que se actuó en Hyères en mayo de ese año, el cuadro horizontal proporcionó dos veces más J. R. que el injerto.

Las conclusiones a extraer de un ensayo de tan débil envergadura tienen un valor limitado. A falta de otras indicaciones, las cifras han servido de base para la explotación de las abejas con vistas a obtener el máximo de J. R. compatible con el mínimo de manipulaciones.

6. ACEPTACIÓN DE REINAS REINTRODUCIDAS DESPUÉS DE LAS RECOLECCIONES DE JALEA REAL

En dos años sucesivos, sobre ocho reinas reintroducidas después de tres recolecciones de realeras naturales, cinco fueron reencontradas al año siguiente. La desaparición

de tres reinas corresponde a los reemplazos naturales que habrían debido producirse, teniendo en cuenta la edad de las reinas reintroducidas.

Después de seis recolecciones, siete reinas fueron devueltas a sus colonias; de ellas, cinco deberían haberse visto al año siguiente; una sola fue vista; las restantes debieron ser reemplazadas después de una aceptación provisional.

► Conclusión

Después de tres recolecciones de J. R., es decir, de siete u ocho días de orfandad, las reinas son aceptadas. Después de seis recolecciones, o sea, después de 15 a 16 días de orfandad, las reinas son toleradas durante algún tiempo; después, cambiadas.

7. PRODUCCIÓN ACCESORIA DE JALEA REAL

La supresión de la primera serie de realeras construidas por las abejas de futuros enjambres artificiales produce pequeñas cantidades de jalea real susceptible de convenir al que desee obtener jalea real de «sus» abejas.

Con ocasión de la enjambrazón artificial por el método del abanico, la primera serie de realeras recolectadas tres días después de la orfandad ha producido, por colonia huérfana en dos años sucesivos, 4,3 g el primer año; 3,5 g el segundo. Además, la limitación del número de maestriles de la segunda serie —la que producirá las reinas— ha dado 1 g de J. R. por colmena este segundo año.

En el curso de otro período, siempre durante de la enjambrazón artificial por orfandad de una parte de la colonia, hemos obtenido:

Año	Colmenar	Número de colmenas	Número de C. R. por colmena		Cantidad de J. R. cosechada	
			De ... a	Media	Total en gramos	Por colmena en gramos
1981	1	5	8-53	28	25	5
	2	7	2-18	5	15	2,1
1982	1	4	9-27	19	17	4,5
	2	7	2-14	7,3	8	1,1
1983	1	5	6-19	9	10	2
	2	14	2-16	7,3	24	1,7
1984	1	3	8-16	11		
	2	12	2-16	8,5	24	2
Totales		**54 + 3**			**123**	**2,4**

► **Conclusión**

Variable de un año a otro y de uno a otro colmenar, la cantidad de J. R. obtenida por supresión de la primera serie de C. R. construidas por colonias huérfanas ha representado 2,4 g de media por colmena, es decir, una producción insignificante en comparación con la de colmenas especializadas en la producción de J. R.

8. OTRAS COMPROBACIONES

La producción de J. R. en otoño ha permitido, en Hyères, las comprobaciones siguientes.

1. La introducción de cuadros con puesta fresca en una colonia huérfana frena la producción de J. R., corno si el nuevo cuadro aportara sustancias inhibidoras o faltaran sustancias de familiarización.

2. El aporte de puesta fresca a una colmena huérfana no impide la formación de obreras ponedoras. Una vez aparecidas éstas, ponen en las cúpulas con espesa base de cera, como la de las realeras naturales, y en ellas crían larvas macho segregando mucha J. R.

3. En las realeras obtenidas de la puesta de obreras ponedoras es frecuente encontrar dos larvas de talla diferente por celda. Estas celdas son a menudo más largas que las otras.

4. Las celdas reales operculadas procedentes de puesta de obreras ponedoras contienen larvas jóvenes incompletamente desarrolladas, cuyo volumen es igual al tercio o a la cuarta parte del volumen normal.

CAPÍTULO 19

Genética, selección e hibridación[1]

OBSERVACIONES - EXPERIENCIAS

Examinar abejas negras, italianas e híbridas; comprobar por su apariencia los numerosos intermediarios híbridos entre dos razas puras.

Criar abejas de razas extranjeras o de subrazas francesas. Anotar su comportamiento con respecto a la raza local.

Tratar de conocer el rendimiento en miel de una colmena con la ayuda de todos los elementos mencionados. Operar durante mucho tiempo después de la recolección para observar las diferencias de peso de la colmena de una a otra añada.

Controlar la heredabilidad del rendimiento comparando en condiciones semejantes (colonias del mismo peso, del mismo colmenar, con reinas de la misma edad), varias familias de reinas. Comprobar las desviaciones apreciables entre colonias de una misma familia.

Criar reinas a partir de dos o tres colonias hermanas y semejantes. Investigar si el número de reinas criadas tiene una influencia sobre el rendimiento.

Introducir razas nuevas: experimentar con los híbridos triples o de 3 vías. Comparar su rendimiento en miel, jalea real y polen con el de las abejas locales.

Sospechar la consaguinidad en la irregularidad del pollo operculado de una colonia sana y de reina relativamente joven.

Contar en una superficie dada de pollo operculado (por ejemplo 25 a 30 $cm^2 = 5 \times 5$ ó 5×6 cm), por una parte las celdas operculadas y por otra las vacías.

---

[1] Con la colaboración de Jean FRESNAYE, ingeniero en la Estación de Investigación del INRAde Montfavet-Avignon.

Calcular el porcentaje de larvas eliminadas por canibalismo (y después eventualmente sustituidas).

Intentar establecer la proporción de esposos de una reina que tengan alelos sexuales idénticos a los de ella.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. GENÉTICA

La genética es la ciencia de la herencia.

En cuanto a la herencia, es la transmisión de los caracteres codificados por los genes, de un padre a sus hijos.

Para comprender la herencia es necesario precisar el papel de la fecundación, el de los cromosomas y el de la reducción cromática. También es útil conocer el origen de los verdaderos gemelos.

Primeramente consideraremos la herencia humana relativamente sencilla, que nos permitirá seguidamente comprender la herencia en las abejas, más complicada.

1.1. La herencia en general y en la especie humana (fig. 255)

1.1.1. *Células sexuales*

En general, todo individuo es diploide y tiene por origen la unión de dos *células sexuales* haploides: el *óvulo* o gameto femenino y el *espermatozoide* o gameto masculino. La fusión de estos dos gametos reproductores se llama *fecundación*. Su resultado es el *huevo*.

La observación corriente demuestra que el desarrollo del huevo desemboca en un ser humano que se parece a sus padres. El conjunto de los caracteres transmitidos de padres a hijos pasa, pues, por las células sexuales y el huevo.

1.1.2. *Cromosomas*

El núcleo de nuestras células reproductoras, como el de todas nuestras células vivas, encierra pequeños bastoncitos, los cromosomas. A pesar de su pequeño tamaño, un cromosoma es un rosario de moléculas protídicas (los nucleótidos), de los que una secuencia define los *genes*.

La teoría cromosómica, que explica la herencia, admite que los genes están implicados en la expresión de un carácter anatómico, como la forma de la nariz, el color de los ojos, la talla, o un carácter fisiológico, como la resistencia al frío, la sensibilidad a la tuberculosis, etcétera.

Los gametos haploides poseen un lote de cromosomas. Por ejemplo, la abeja posee 16 cromosomas diferentes. Se designa por *n* el número de cromosomas de las células sexuales. Los gametos de la abeja poseen 16 (n). En el momento de la fecundación, hay una fusión del gameto masculino con el gameto femenino, de tal forma que el huevo se transforma en una célula con dos lotes de cromosomas (2n = diploide = 32 para la abeja). Así, pues, los cromosomas de las células sexuales se encuentran en el huevo después de la fecundación. Después, las células diploides llamadas somáticas se multiplican por mitosis para constituir el individuo, mientras que las células llamadas germinales se dividen por meiosis para transformarse en células reproductoras con *n* cromosomas. Las células reproductoras transmitirán los genes a la generación siguiente.

Las células sexuales de la especie humana contienen cada una 23 cromosomas (n = 23 en la especie humana). Cada uno de estos 23 cromosomas es distinto de los otros 22. Distinto por los detalles de su forma, por sus dimensiones y sobre todo por la naturaleza química de los genes que lo componen. Los genes de un cromosoma y por tanto los caracteres que controla le son particulares y difieren de los de otros cromosomas.

E1 huevo que resulta de la fusión de un óvulo y de un espermatozoide encierra 23 + 23 = 46 cromosomas (2 n), o mejor, 23 pares de cromosomas. En cada par figura un cromosoma de origen paterno y otro de origen materno. Este huevo, dividiéndose un gran número de veces, se convertirá en un individuo con células con 46 cromosomas, 23 procedentes del padre y los otros 23 de la madre. Es, pues, el producto de la mitad de los genes de su padre y de la mitad de los de su madre, puesto que las células de cada uno de sus padres poseían 46 cromosomas.

Nuevo individuo hombre o mujer con 46 cromosomas.

En general, los cromosomas de un mismo par o cromosomas homólogos, de los que uno viene del padre y otro de la madre, se reúnen. Tienen la misma estructura y el mismo número de genes que controlan los mismos caracteres. Pero no siempre expresan el carácter en el mismo sentido. Así un gen del cromosoma del padre puede decir tamaño grande mientras que el gen correspondiente, sobre el cromosoma homólogo de la madre, reclamará tamaño pequeño.

De los 23 pares de cromosomas del hombre, sólo uno está constituido por 2 cromosomas diferentes: los cromosomas sexuales, uno designado por X y otro por Y.

1.1.3. *Homocigóticos y heterocigóticos*

En el caso, muy raro, de que los genes del padre y los de la madre sean idénticos, el huevo y el individuo que resultan de su evolución son homocigóticos (homo = semejante, cigote = unirse). Generalmente, padre y madre aportan genes diferentes a su descendiente: éste es heterocigótico (hetero = diferente).

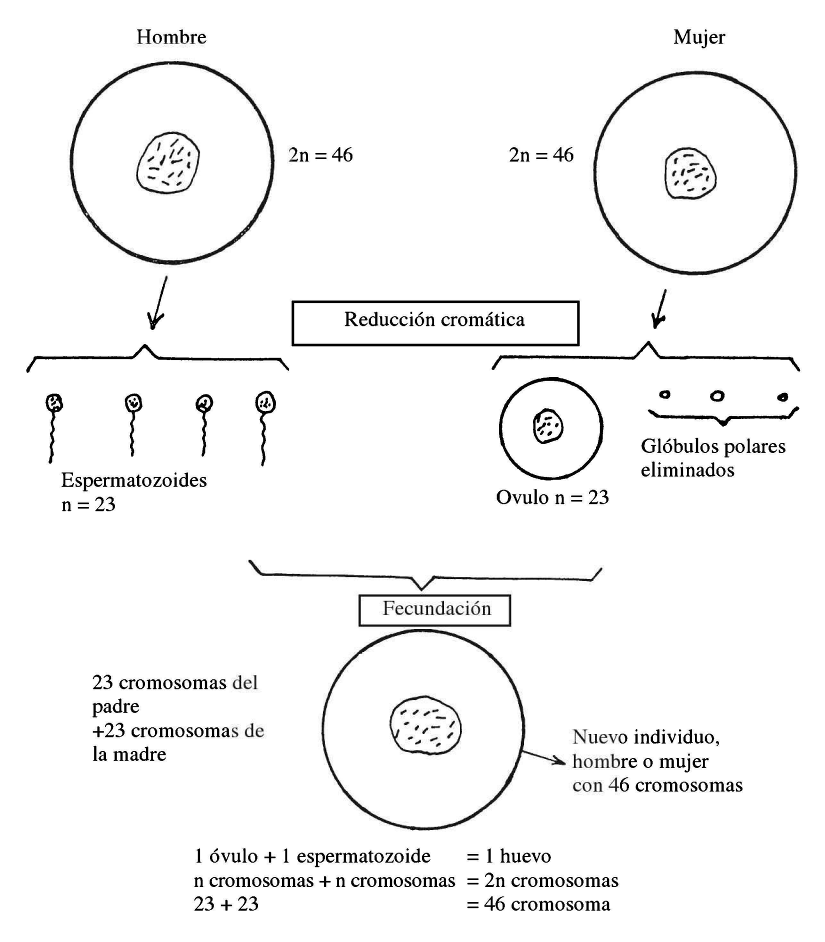


Fig. 255. **La herencia en la especie humana.**

1.1.4. *Reducción cromática*

Cuando las células con 2n cromosomas, componentes de nuestro cuerpo, llegan a células sexuales con *n* cromosomas, sufren una división especial, la meiosis o *reducción cromática,* cuyo resultado es la pérdida de la mitad de sus cromosomas.

Tanto los espermatozoides como los óvulos humanos no tienen más que 23 cromosomas. Estos 23 bastoncitos han sido elegidos entre los 46 cromosomas de las células madre. Ahora bien, de estos 46 cromosomas, un juego de 23 procede del padre y otro juego, también de 23, de la madre. Los 23 cromosomas que han de incorporarse al espermatozoide en formación son elegidos al azar: toma uno de cada par de cromosomas homólogos. Siempre tendrá 23: unos serán de origen paterno, otros de origen materno, lo que permite realizar millares de combinaciones.

Por el mismo procedimiento, una hembra produce óvulos con 23 cromosomas. Según los cromosomas tomados de la célula madre, que contiene 2 veces 23, existirán teóricamente miles de óvulos genéticamente diferentes.

1.1.5. *Fecundación*

Es la unión de 2 células sexuales, una macho y otra hembra.

En principio, pueden existir millares de óvulos diferentes que pueden unirse a millares de espermatozoides diferentes, dando millones de combinaciones diferentes. Esto es por lo que, en una familia, los hijos, a menos de ser verdaderos gemelos, son siempre diferentes unos de otros.

1.1.6. *Gemelos verdaderos*

En general, del desarrollo de un huevo procede un individuo. A veces, muy pronto en el transcurso de su evolución, el huevo se divide en dos partes iguales que prosiguen su crecimiento en paralelo para llegar a ser dos individuos que poseen exactamente los mismos cromosomas, siendo, pues, idénticos.

Estos individuos, siempre del mismo sexo y muy semejantes, son verdaderos gemelos. Los falsos gemelos (mellizos) proceden de dos huevos que, producidos y fecundados al mismo tiempo, se desarrollan simultáneamente.

1.1.7. *Generalización*

a) Diploides y haploides

La constitución genética de la gran mayoría de los seres vivos, animales y plantas, se parece a la del hombre (la abeja es una excepción) pero el número de cromosomas en cada célula depende de la especie.

Este número, 2n, es de 46 para el hombre, 8 para la mosca del vinagre, 16 para la alfalfa.

Las células vivas con 2n cromosomas se califican como diploides, mientras que las células sexuales: óvulos, espermatozoides, granos de polen, que no tienen más que *n* cromosomas, son haploides.

b) Machos y hembras, hombres y mujeres, determinismo genético (fig. 256).

Numerosas especies de plantas y animales tienen individuos machos e individuos hembras, como la especie humana.

Hombres y mujeres, como los machos y hembras de la mayor parte de las especies vivientes, producen, para su reproducción, células sexuales caracterizadas genéticamente por un cromosoma, el cromosoma sexual, del que recordemos que existen *2* formas en la especie humana, el cromosoma X y el cromosoma Y.

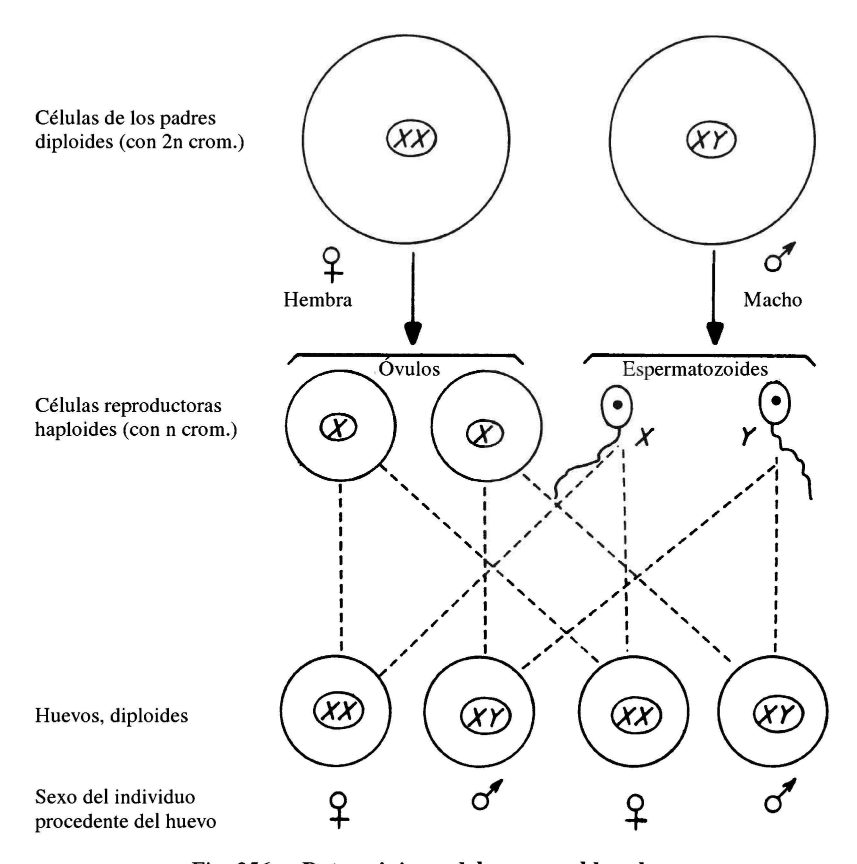


Fig. 256. **Determinismo del sexo en el hombre.**

Todos los óvulos poseen un cromosoma X. Los espermatozoides tienen un cromosoma X o un cromosoma Y.

Cuando un óvulo, siempre con cromosoma X, se une con un espermatozoide con cromosoma X, el huevo dará una mujer. Si este mismo óvulo se asocia con un cromosoma Y, resultará un hombre.

En cada núcleo de las células y del cuerpo del hombre se encuentran un cromosoma X y un cromosoma Y, mientras que todos los núcleos celulares de la mujer poseen 2 cromosomas X. Es, pues, por la presencia o ausencia de un ínfimo bastoncillo, que es el cromosoma Y, por lo que debemos ser hombre o mujer.

1.2. **La herencia en las abejas** (fig. 257)

Una reina procede de un óvulo de su reina-madre y del espermatozoide de un zángano. Sus caracteres son dados, por tanto, por su madre y por su padre.

Una obrera tiene también una madre, la reina de la colonia, y un padre, uno de los esposos de la reina.

Es la calidad de la alimentación aportada a las larvas femeninas después de tres días de edad (después de la eclosión del huevo) lo que determina la casta (reina u obrera). Potencialmente, el huevo de hembra puede producir los dos tipos; se habla de determinismo trófico.

En cuanto al zángano, procede de un óvulo (llamado impropiamente huevo no fecundado). Tiene madre, pero no padre. Esta particularidad explica que la reina, como la obrera, únicamente tengan un abuelo, el materno.

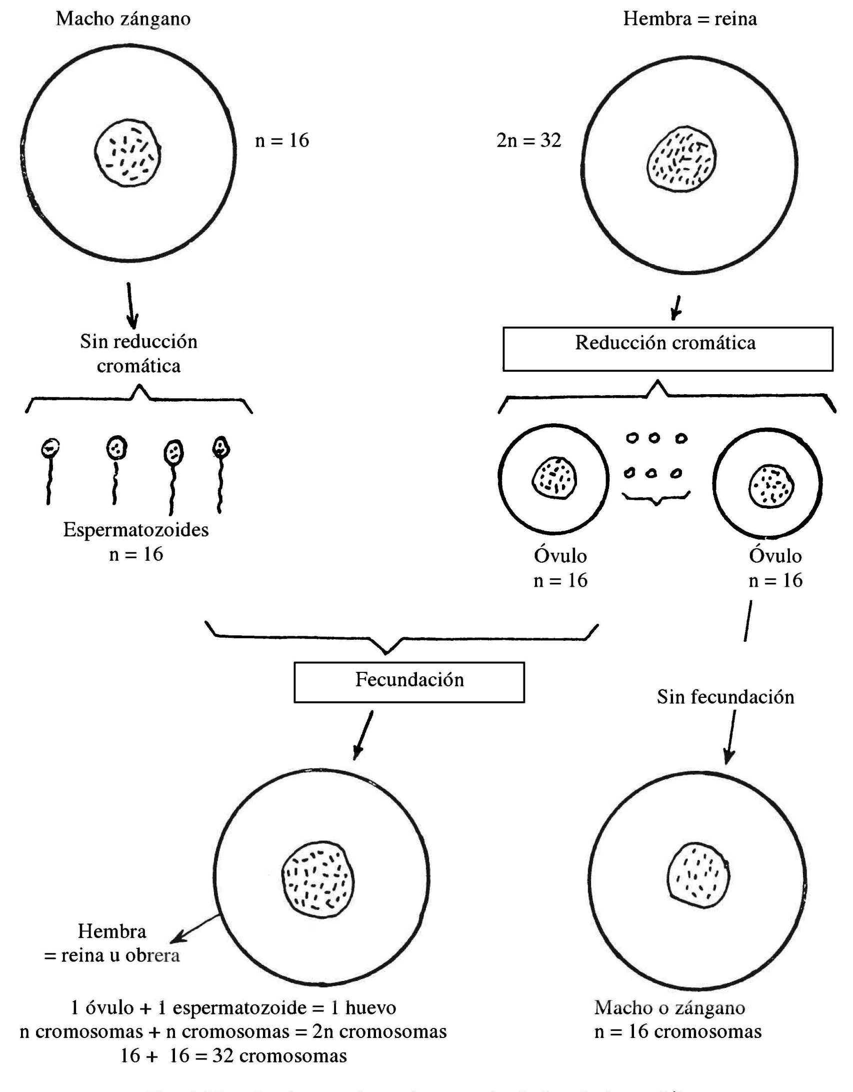


Fig. 257. **La herencia en la especie de la abeja melífera.**

1.2.1. *Constitución genética de los individuos de la colmena*

1.2.1.1. La reina

Una reina posee en el núcleo de sus células 16 pares o, mejor, dos juegos de 16 cromosomas (n = 16 en la especie *Apis mellifera*). Uno de estos juegos le ha sido legado por su padre, el otro procede de su madre.

La mezcla de cromosomas en las células del cuerpo y en las células madre de los óvulos, después de la eliminación de la mitad de ellos (uno de cada par) por la reducción cromática, dan centenares de óvulos diferentes unos de otros por su ensamblaje cromosómico. En consecuencia, una reina (con 32 cromosomas):

— engendra centenares de machos diferentes (con 16 cromosomas);

— produce centenares de clases de reinas u obreras genéticamente diferentes unas de otras (con 32 cromosomas).

1.2.1.2. El zángano

El zángano recibe de su madre, progenitor único, un juego de 16 cromosomas (uno de cada par). Multiplica este juego por mitosis durante su desarrollo y para producir sus espermatozoides. Es, pues, haploide.

Notemos bien la particularidad del macho de la abeja: todos sus espermatozoides son genéticamente idénticos puesto que no pueden poseer más que una copia del juego de los 16 cromosomas contenidos en el óvulo del que este macho procede. Sus espermatozoides son, pues, clones de sí mismos.

1.2.1.3. Las obreras

Las obreras de una colonia poseen la mitad de su patrimonio genético de la reina. Su madre les ha legado 16 de sus 32 cromosomas. Ellas poseen la otra mitad de un zángano, que les ha dado sus 16 cromosomas. Dentro de sus diferentes pares de cromosomas, el azar de su distribución en las células sexuales femeninas dará origen a decenas de millares de uniones diversas y, por tanto, a óvulos diferentes.

1.2.1.4. Los grupos

Al comienzo de su existencia, una reina se acopla con varios machos que le proporcionan, cada uno, un lote de espermatozoides. Así, pues, la espermoteca de la reina contiene tantos tipos de espermatozoides como apareamientos haya tenido.

Cuando esta reina fecunde sus óvulos, utilizará de su espermateca un espermatozoide de uno de los diferentes machos. Podrá, pues, engendrar tantos tipos o grupos de obreras como tipos de espermatozoides haya recibido. Así, en la colonia, una obrera poseerá semihermanas (misma madre, padre diferente) y plenas hermanas (mismo padre y misma madre); habrá tantos conjuntos de plenas hermanas diferentes como grupos fraternos.

Cada macho habrá dado a la reina un lote de espermatozoides idénticos; las hijas procedentes de este padre no se diferenciarán más que por los genes de su madre, ya que por su parte la reina fabrica en sus ovarios centenas de óvulos diferentes.

En resumen, en un mismo grupo, las obreras son hermanas por su madre y gemelas por su padre. JEAN ROSTAND las califica de «semigemelas». Entre uno y otro grupo, las obreras son únicamente medio hermanas por su madre. Gracias a las herramientas de estudios moleculares, es posible ahora distinguir, entre las hijas de una misma reina, las verdaderas hermanas de las semihermanas, dicho de otra forma, las que proceden del mismo padre de las que tienen padres diferentes.

En definitiva, la herencia y la filiación hacen de la abeja una especie con genética muy particular.

En la abeja, la coloración o el índice cubital dependen de ciertos genes, mientras que la fecundidad de la reina o la longevidad de las obreras proceden de otros genes. He aquí por qué el valor apícola de una abeja no puede ser deducido de su color, sus formas o sus dimensiones.

1.2.2. *Particularidades de la genética de la abeja. Determinismo del sexo en las abejas (fig. 258)*

1.2.2.1. Alelos sexuales

Entre los 16 cromosomas de la abeja, existe uno particular que determina el sexo del insecto. Es el cromosoma sexual que porta un gen que interviene en la determinación del sexo. En la zona templada, existen 12 versiones diferentes del gen (se habla de alelos), los alelos sexuales, designados por Xa, Xb, Xc, Xd, Xe… y más en las zonas subtropical y tropical.

Cada óvulo y cada espermatozoide contienen uno de estos alelos sexuales.

El huevo posee 2, uno que procede del óvulo y otro del espermatozoide. Si estos *2* alelos son diferentes, por ejemplo Xa y Xb o Xd y Xe, el individuo resultante del desarrollo del huevo es una hembra de la que las obreras nodrizas, por la alimentación que la distribuyen, harán una reina o una obrera. Hasta ahora, nada nuevo.

1.2.2.2. Machos diploides

Cuando una reina se aparea con zánganos, puede encontrar un macho que posea el mismo alelo sexual y producir un descendiente homocigótico para este gen, XeXe por ejemplo. Esto producirá un macho diploide. Esto ocurre tanto más frecuentemente cuanto más emparentados estén la reina y los machos; por ejemplo, ella puede recibir de uno o de varios de sus hermanos espermatozoides portadores de un alelo sexual que ella misma posee.

Los huevos de machos diploides puestos por la reina son reconocidos y canibalizados por las obreras.

Ejemplo: Reina con alelos sexuales Xa y Xb, que produce por tanto óvulos Xa y Xb, se une a un macho portador de un alelo sexual Xb, con espermatozoide Xb.

La reina en cuestión pone en las celdas de obreras huevos:

— unos con fórmula XaXb que evolucionan a obreras diploides heterocigóticas, como hemos visto;

— otros, con fórmula XbXb, es decir, con alelos sexuales idénticos (homocigóticos), que se convierten también en individuos diploides pero homocigóticos. Estos huevos darán machos porque no portan más que una clase de alelo sexual, el alelo Xb, en ejemplar doble.

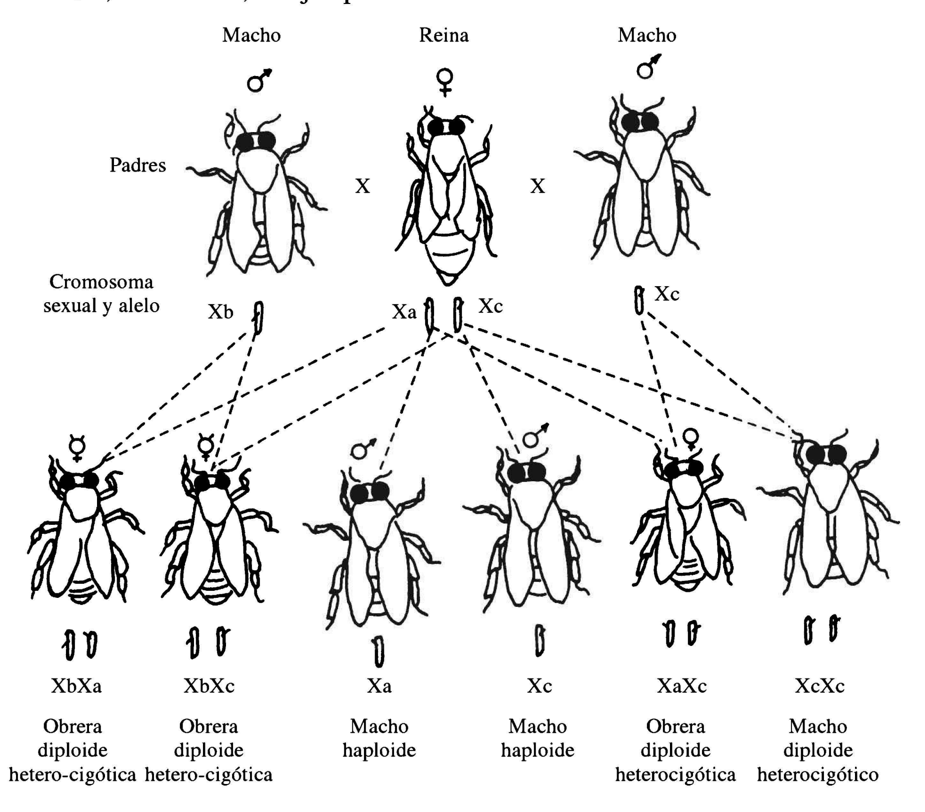


Fig. 258. **Reina apareada con dos zánganos.**

Formación de individuos diploides de los que hay: 75 % de heterocigóticos = obreras normales y 25 % de homocigóticos: machos, no viables.

No considerando más que los alelos sexuales, en la descendencia de esta reina se cuentan:

3 clases de machos: Xa; Xc y XcXc; 3 clases de obreras: XbXa, XbXe y XaXc.

La larva XcXc desaparecerá devorada por las obreras de la colonia. Si se cría artificialmente esta larva, separada de las obreras, se convierte en un macho.

1.2.2.3. **Pollo lagunar** (foto 4)

Las larvas salidas de huevos diploides (como todos los huevos) pero homocigóticos si se atiende a sus alelos sexuales, fabrican una sustancia de canibalismo que las obreras descubren tan pronto como la joven larva sale del huevo. Esta feromona invita a las obreras a devorar a las jóvenes larvas diploides y homocigóticas que la poseen. Resultado: en una colonia corriente los individuos diploides homocigóticos por sus alelos sexuales no alcanzan nunca ni de lejos el estado de insecto perfecto.

La desaparición precoz de los diploides homocigóticos deja vacíos en la cría, vacíos visibles a la primera ojeada y característicos del pollo lagunar.

La reina viene a poner de nuevo a las celdas privadas de su joven larva y llena así las lagunas. Pero las larvas procedentes de los huevos de sustitución tendrán 3 ó 4 días de retraso sobre sus vecinas nacidas de huevos heterocigóticos de la primera puesta de la reina. 3 ó 4 días representan el tiempo necesario para la incubación de los huevos homocigóticos, la eclosión de las larvas, su exterminio y la puesta de nuevos huevos.

Aun unos días más tarde, la diferencia de tiempo entre las 2 series de huevos mostrará larvas dispersas en la cría operculada, otro carácter del pollo lagunar.

Las probabilidades —o los riesgos— de aparición de machos diploides son tanto mayores cuanto más próximos parientes son el padre y la madre de estos machos (pues estos tienen un padre), es decir, presentan más posibilidades de llevar alelos sexuales idénticos.

Retrocedamos: la reina XaXb, tomada como ejemplo, apareada con un solo macho Xb, va a poner. Un 50% de sus huevos, heterocigóticos XaXb, evolucionarán normalmente, mientras que el otro 50% de homocigóticos XbXb darán larvas efímeras, víctimas del canibalismo de las obreras. El pollo de esta reina presentará un 50% de lagunas entre un 50% de larvas viables del mismo padre.

En realidad una reina se une a una decena de zánganos. Supongamos 8 solamente, para facilitar las explicaciones: si estos 8 machos aportan el alelo Xb, la cría, como en el caso teórico precedente de apareamiento único, será lagunar al 50%.

Si 4 machos de los 8 poseen el alelo sexual Xb, el pollo contará con un 25% de lagunas. En el caso de 2 zánganos Xb de los 8, se comprobará un 12,5% de lagunas. Un macho Xb de los 8 provocará la pérdida del 6,25% de la cría joven (otro ejemplo en la fig. 258).

1.2.2.4. **Consecuencias prácticas**

De las explicaciones precedentes se desprenden consecuencias prácticas.

• El conteo de los vacíos en las superficies de cría sana (loques, micosis y tiñas falsean el conteo) pone de relieve el grado de consanguinidad de la reina.

• Uno de los aspectos del valor de una reina, la compacidad de su cría, no puede apreciarse más que después de que esta reina haya dejado cría sobre una superficie lo

bastante grande para que se pueda verificar su homogeneidad o contar sus lagunas. ¿Cuáles son, antes de su venta, las reinas estimadas desde este punto de vista?

• En las estaciones de fecundación —natural o por inseminación artificial— con pequeño número de colonias proveedoras de machos o de reinas, la consanguinidad se manifestará plenamente salvo que se cambien cada año las líneas de los reproductores.

• Un gran lugar de reunión natural de machos y reinas —como el de Pompidou y otros— drena una multitud de zánganos que han acudido de todo el horizonte. Allí, la mezcla de numerosos genes dificulta —por no decir impide— la purificación genética de una raza; en compensación, protege contra los efectos nefastos de la consanguinidad de los que el canibalismo es un ejemplo.

Las nuevas nociones de genética de la abeja desembocan en dos direcciones contrarias:

a) por un lado, los criadores de reinas —como guardianes— conservadores de una colección de cromosomas garantes de la pureza de una raza, se empeñan en la vía de la selección tal como se la concibe en zootecnia.

b) ¿Han hecho una buena elección? porque por otro lado, al revés que en el camino precedente, el canibalismo de las obreras eliminando los individuos homocigóticos borra los efectos de la consanguinidad.

Notemos sin embargo que la acción de las abejas obreras se debe a los alelos sexuales y la de los criadores de reinas a los otros genes. ¿Dos acciones no conciliables, creen ustedes? No forzosamente. Quizá incluso sean complementarias.

Sin salir de una raza o de un ecotipo, es preciso elegir entre parentesco próximo y cruzamiento. Las bases para una buena decisión faltan por el momento.

No habrá consanguinidad perjudicial si el seleccionador es competente y consciente del riesgo. J. M. CORNUET ha establecido métodos y curvas de cálculo del número de alelos sexuales que permiten conocer el número de colonias y familias necesarias para evitar la consanguinidad. La pelota está en el terreno de los criadores de reinas.

2. SELECCIÓN

2.1. Generalidades

Seleccionar es elegir.

Muchos apicultores no eligen sus abejas. Guardan todos los enjambres salidos de sus colmenas y pierden en el transcurso del invierno tantas colonias como han creado durante la primavera anterior.

Otros seleccionan apoyándose en caracteres morfológicos sin valor cierto, tales como el peso de un enjambre, la talla de las obreras, su color, etc.

Finalmente, un pequeño número de aficionados informados y de profesionales competentes ponen en práctica en sus colmenares los conocimientos científicos y prácticos susceptibles de conseguir una elección racional. Con ese fin tratan de:

1. Detectar y multiplicar las colonias más rentables.
2. Descubrir las colmenas menos productivas para eliminarlas.

Bajo la aparente simplicidad de estas dos directrices se esconden mil escollos y sutilezas sin número, de las que en el presente capítulo se tratará de conocer lo esencial.

2.2. Búsqueda de la raza mejor

Para el biólogo, el valor de una raza depende en gran parte de su aptitud para sobrevivir en su medio natural o en aquél en cuyo seno se implante, o, en otras palabras, para vivir en equilibrio con los elementos que la rodean resistiendo a las agresiones climáticas y parasitarias.

La búsqueda de la mejor raza se inició hace mucho tiempo tanto en el extranjero como en Francia. Reinas de otras razas distintas a la negra son importadas todos los años con el deseo de crear colonias superiores a las que nosotros explotamos. Italianas, caucasianas, carniolianas, Buckfast y otras poseen en diversos grados cualidades envidiables, tales como mansedumbre, actividad, débil tendencia a la enjambrazón, fuerte producción de miel o de jalea real, etc., que las hacen atractivas para los apicultores.

Pero el valor de una colonia no resulta de una sola cualidad. Quienes las explotan se interesan por el conjunto de caracteres que conducen al rendimiento en miel, polen o jalea real y que facilitan la explotación de las abejas.

El apicultor provenzal, como sus colegas del mundo entero, quiere colonias económicas en invierno, de desarrollo primaveral precoz, poco agresivas, poco enjambradoras, no pilladoras, capaces de aprovechar las mieladas pujantes, como la del romero y lavandín así como las mieladas largas y débiles, tales como, en la costa, las secreciones de néctar en primavera y otoño.

Hasta el presente, ninguna raza extranjera ha reunido mejor conjunto de cualidades que nuestra abeja negra. Además, entre las abejas negras criadas en Francia, la provenzal da los rendimientos en miel más altos. En su estudio sobre la producción de polen, LOUVEAUX, considerando abejas francesas de numerosos orígenes, llega a la misma conclusión en lo que al polen concierne.

Según este mismo autor, las colonias de abejas de la depresión parisina no se adaptan, salvo cambiando de reina, a las mieladas del bosque de las Landas.

La adaptación de las abejas al medio fue mucho tiempo buscada para las colonias sedentarias, lo que es lógico. Este carácter no tiene el mismo sentido cuando se trata de colmenares trashumantes que, el mismo año, cambian varias veces de lugar y por tanto

de clima, y a menudo de altitud, para aprovechar diferentes floraciones. Aquí, las abejas no pueden adaptarse a un medio determinado; corresponde al apicultor buscar una cierta adaptación y después flexibilizar la evolución de sus colonias para sacar de ellas el mejor partido en función de las comarcas a las que deben trashumar.

Apicultores cada vez más numerosos hacen invernar a sus abejas en el Mediodía de Francia donde, con la ayuda del clima, la puesta de las poblaciones de abejas arranca desde enero. A partir de ahí el práctico impulsa a sus abejas:

— a producir, donde están, enjambres en marzo,

— o a explotar la colza en abril-mayo, en otras partes,

— o bien también a pecorear las praderas de los Alpes en junio.

Sea cualquiera de éstas o de otras la solución por la que opte, debe tener en cuenta también la edad de la reina, su precocidad, la extensión de la cría, etc. La adaptación general a la región no es lo único a considerar, sino también las posibilidades momentáneas de cada colmena para tal o cual producción, o para tal o cual floración. Esto no es realizable más que para un número limitado de colonias.

2.3. Valor de una colonia

2.3.1. *Sentido de la selección*

Una colmena puede producir miel, jalea real, polen, reinas, enjambres o abejas.

La selección no puede atribuir el mismo valor a todas estas producciones. Buscar las colmenas enjambradoras para producir enjambres, o multiplicar las reinas de colonias que las crían fácilmente en gran número, constituye siempre un error. Es incluso un error doblemente engañoso si el apicultor sabe que no existe relación de causa a efecto entre, por una parte, una cría real fácil o una tendencia favorable a la enjambrazón y, por otra parte, el peso de miel recolectado.

Es necesario elegir las abejas en función de su rendimiento en miel, riqueza en jalea real o en polen, porque estas tres sustancias constituyen los objetivos finales de la apicultura. Reinas, machos, obreras y enjambres no son sino intermediarios. Ellos valen lo que valgan sus productos.

2.3.2. *Principios de la selección, de la consanguinidad y del crecimiento*

2.3.2.1. Selección

Por seleccionar a menudo se sobreentiende uniformizar, purificar una raza. Es posible tratar de aislar y conservar una raza pura, cuyos caracteres anatómicos, morfológicos (tamaño, pilosidad, color, etc.) y ciclo biológico son conocidos y se transmiten fielmente a través de generaciones.

Los apicultores se han dedicado a ello. Apoyan su elección en caracteres muy precisos, como el índice cubital o relación entre las longitudes de dos nervios de las alas. De esta forma tratan de eliminar las colonias que se apartan del tipo que buscan y constituir conjuntos de colmenas con parentesco cercano, con caracteres sensiblemente idénticos.

2.3.2.2. Consanguinidad

En lo que concierne en especial a las abejas, la *consanguinidad,* es decir, la unión de individuos con parentesco cercano, tiende a asociar los alelos idénticos, lo que da, después de algunas generaciones, colonias cada vez más débiles, que producen larvas frágiles que las obreras crían mal, mal provistas e incluso desprovistas de machos, que construyen poco, que no ofrecen resistencia al pillaje, etc,; son totalmente incapaces de mantenerse por sus propios medios en un medio al que sus caracteres fisiológicos están peor adaptados que los de las abejas procedentes de la mezcla de diferentes cepas del mismo ecotipo local. La consanguinidad se expresa también por la asimetría de las alas, por el canibalismo y por el retroceso de las actividades de termorregulación, de reclutamiento y de limpieza, de resistencia a la falsa tiña, a las micosis y a las loques.

La selección en el sentido de purificación y uniformización de las abejas, llevada demasiado lejos acaba en fracaso.

La raza pura [2], científicamente concebible, realizable, útil e incluso necesaria para la investigación, es una noción muy intelectual. Ofrece un interés práctico discutible, incluso perjudicial para el apicultor que no practica la inseminación.

Error o utopía, la obtención de reinas de raza pura sigue siendo todavía el «leit motiv» de algunos criadores de reinas. Lo que no quita en nada el interés por trabajar en la raza negra local; ¡es precisamente la noción de raza pura sobre la que discutimos!

En la naturaleza el comportamiento de la abeja previene la consanguinidad. Operan en este sentido:

— las reuniones en una pequeña superficie de machos llegados de una extensa zona;

— el apareamiento múltiple: 6 a 10 machos por reina;

---

[2] Para J. FRESNAYE, P. LAVIE y E. NOESIGER en Apidologie 1974, 5 (1).

Numerosos trabajos recientes prueban que no existen en los organismos diploides de reproducción sexuada dos organismos genéticamente idénticos. Incluso los gemelos monocigóticos pueden ser diferentes a causa de mutaciones somáticas. La homogeneidad genética total está por tanto excluida, ya que se comprueba, por el contrario, una heterogeneidad genética total. Por consiguiente es imposible que existan «razas puras». Esta situación no impide crear y a continuación mantener por una selección continua líneas o «razas» que se pueden hacer homocigóticas para ciertos loci, o conservar dentro de normas fijadas por trazos biométricos, lo que permite disponer de líneas o razas diferentes entre sí pero de las que cada una sigue siendo, sin embargo, heterogénea.

En suma, raza pura no tiene el mismo significado para un apicultor que para un científico. Este sabe que una raza pura no puede existir mientras que numerosos criadores y apicultores en general, creen en la raza pura y la buscan sin sospechar que persiguen un espejismo si quieren la raza científicamente pura. Por el contrario, trabajan en la dirección correcta aspirando a la raza llamada pura en el lenguaje ordinario, raza deseable para quien quiera «guardar» los caracteres ventajosos de un ecotipo.

— la eliminación en este estado larvario de los individuos portadores de alelos sexuales idénticos;
— los mecanismos de autorregulación (la homeostasis de los científicos) que favorecen a las poblaciones heterogéneas y mantienen su vigor frente a los factores deletéreos del medio (enfermedades, clima, enemigos en general) allí donde una población llamada pura no resistiría por falta de posibilidades de adaptación.

2.3.2.3. Cruzamiento

Por el contrario, el *cruzamiento,* es decir, la unión de individuos de razas diferentes, de subrazas (ecotipos) o de familias diferentes, produce reinas que ponen abundantemente y colonias buenas criadoras que dan mucha miel.

En apicultura se da el nombre de «híbrido» a los productos procedentes del apareamiento de individuos que pertenecen a razas diferentes (en zootecnia, la hibridación une dos razas puras o incluso dos especies diferentes).

Se designa por *heterosis* el crecimiento del vigor de los híbridos con respecto al de sus progenitores. Así, por ejemplo y esquematizando, si las capacidades de producción de una reina de una raza son 10 y las de un macho de otra raza 10 igualmente, el efecto heterosis producirá individuos que producirán 14.

En apicultura, como en la cría de otros animales, se trata, partiendo de razas puras o casi puras, de practicar cruzamientos, de explotar los individuos procedentes de cruzamientos. Los individuos de la segunda generación no poseen este efecto heterosis, lo que hace necesario repetir los cruzamientos a partir de razas puras.

2.3.3. *Rendimiento de una colmena*

2.3.3.1. Factores de rendimiento (fig. 259)

Nada es más corriente que hablar del rendimiento de una colmena y, sin embargo, nada es más difícil de conocer.

En efecto, la estimación de la miel producida por una colonia (para simplificar, no consideramos ni jalea real ni polen) depende de muy numerosos factores, repartidos en los cuatro grupos siguientes:

a) Peso de miel recolectada.
b) Diferencia entre el peso de miel dejado en la colmena después de la recolección y el peso de miel presente en esta misma colmena un año antes (considerando el rendimiento anual).
c) Pérdidas de miel provocadas por operaciones desfavorables: introducción de una cera estampada que obliga a las obreras a estirar panales, pérdida de pecoreadoras por desplazamiento de la colmena a una pequeña distancia, intoxicación de obreras, etc.

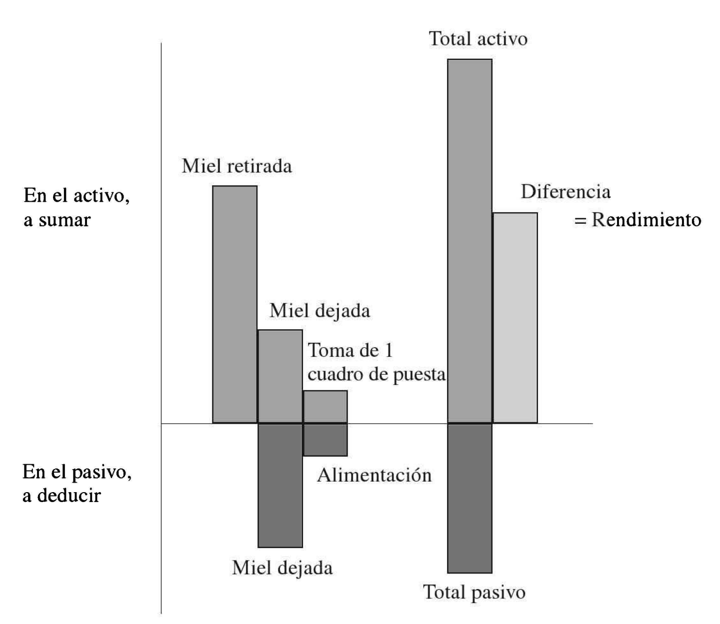


Fig. 259. **Partidas a tener en cuenta al calcular el rendimiento de una colonia.**

d) Ganancias de miel debidas a técnicas favorables: alimentación estimulante, aporte de un cuadro de pollo operculado un mes antes de la mielada, extracción de un cuadro de puesta de una colmena que hubiera enjambrado sin esta operación, etc.

Conviene, si las colmenas están dispuestas en varias filas, tener en cuenta la deriva de las pecoreadoras, que hace penetrar a las abejas de vuelo, con su carga de néctar, en la primera colmena que se les presenta a la vuelta de la pecorea, incluso si esta colmena no es la suya. La deriva beneficia a las colmenas de la primera fila en detrimento de las colonias situadas detrás.

Antes de cualquier ensayo de apreciación de rendimientos es necesario evitar la deriva (ver capítulos sobre obreras y trashumancia).

Así pues, todos estos elementos pueden aportar un sesgo en la elección de las mejores colonias como futuras genitoras.

2.3.3.2. Variaciones del rendimiento

La producción, calculada con todo el rigor posible, no es suficiente para determinar el valor de una colonia.

Por supuesto, el peso de miel almacenado depende de la raza, del ecotipo y de la familia de obreras. Pero también depende de la especie de flores pecoreadas, de la duración de mielada, del ambiente creado por la abundancia o la penuria de provisiones en la colmena, del número de obreras reunidas en la misma colonia y de la situación

sobre el terreno de la colonia considerada respecto a las colonias vecinas (deriva nula, desfavorable o favorable).

Así, en el transcurso de una estación, las italianas de lengua larga, capaces de aprovechar una mielada corta y abundante, se mostrarán superiores a las negras, que no habrán podido recolectar en las corolas profundas.

Al año siguiente, en el mismo lugar, pecoreando sobre una planta de nectarios accesibles y de floración lenta, las abejas negras producirán más.

Esta diferencia de aptitudes, fácil de concebir entre dos razas distintas, se encuentra, en menor grado, entre colonias de la misma raza.

2.3.3.3. Previsión del rendimiento

► Por la capacidad del pecoreo

En los Estados Unidos dos investigadores han separado grupos de 50 abejas de un día de edad en varias colonias. Han alojado a cada grupo en una jaula que contenía un fragmento de panal así como un alimentador provisto de jarabe azucarado. Las obreras han extraído el jarabe y lo han llevado del alimentador a las celdas del panal.

Estando todas las jaulas en el laboratorio en un incubador, y por tanto en el mismo ambiente, los investigadores han anotado el tiempo necesario para la transferencia del jarabe azucarado. Es el test de amontonamiento. Este tiempo ha variado de 4 a 12 días, o sea se triplica de uno a otro grupo de abejas.

Las colonias de las que proceden las abejas enjauladas (3 grupos de 50 abejas por colonia) han producido miel cuyo peso ha sido controlado. Ahora bien, y ahí radica el interés de esta experiencia, los grupos de abejas más activos, los que transportan el jarabe en el tiempo más corto, vienen de las colonias de mayores rendimientos en miel. Inversamente, las obreras que trabajan lentamente en el laboratorio pertenecen a las colmenas que dan menos miel.

► Consecuencias

Si se verifica este descubrimiento, dispondríamos de procedimientos bastante simples y rápidos para evaluar la productividad relativa de diferentes colonias y elegir por consiguiente las mejores de estas colonias. Encontramos que, aunque pueda ser pertinente, este método no ha sido emprendido por los apicultores, probablemente debido al costo que representa este método en términos de tiempo de trabajo con relación a la ganancia de producción.

2.3.3.4. Apreciación del rendimiento

El rendimiento de una colonia es difícil de evaluar. El cuadro que cierra este capítulo da una idea de las cifras a tener en cuenta para conocer, de una forma que sabemos aún imperfecta, la producción de miel de una colmena.

Aún es necesario que la colmena considerada no haya sufrido la influencia perturbadora de:

— colonias vecinas, que, debido a la deriva, le quiten o le den pecoreadoras;
— parásitos, enfermedades, accidentes, intervenciones desafortunadas del apicultor, etc.

Una relación directa o inversa entre el rendimiento y un carácter morfológico fácilmente mensurable sería muy cómoda bajo una perspectiva de selección. Ahora bien, hasta el momento presente no ha podido ser establecida una relación entre el peso, la nerviación, la longitud, el color de una reina o de sus obreras y el peso de miel producido por la colonia. En compensación acabamos de evocar la relación entre el rendimiento en miel y la rapidez de transporte del jarabe.

2.3.4. *Otros caracteres a tener en cuenta*

El rendimiento bruto no es el único criterio para valorar una colonia. La atención del seleccionador también se fija en todos los caracteres que facilitan o complican la explotación de un colmenar, a saber, sin querer atribuir un orden a los elementos de la lista siguiente:

— la mansedumbre o agresividad de las obreras;
— la tendencia a la enjambrazón;
— la sensibilidad o resistencia a las enfermedades, a la tiña, al frío, a la invernada;
— las capacidades higiénicas;
— la compacidad y la regularidad de la puesta (ausencia de canibalismos, aptitud para la limpieza);
— la rapidez de desarrollo;
— la tendencia a la construcción;
— la actividad polinizadora;
— la longevidad de las obreras;
— la posición de las reservas; cerca del racimo, etc.

El número de caracteres a retener no tiene límite. Añadamos aún el comportamiento del cuadro (abejas que mantienen su calma sobre los cuadros fuera de la colmena), las salidas temprano por la mañana, tarde al atardecer, para un tiempo cualquiera ...

Los americanos conceden privilegio a:

— la producción,
— el vigor = dinamismo,
— la capacidad de invernada,
— la mansedumbre.
— la resistencia a las enfermedades.

Para ellos, como para nosotros, el color está desprovisto de interés.

En un programa de selección conviene reducir tanto como sea posible el número de criterios, pues todo criterio añadido al plan debilita la «presión selectiva». En Francia, la productividad obtenida por el cálculo del rendimiento es, sobre todo, la más importante.

2.3.5. *Heredabilidad*

Buscar y descubrir una colonia muy productiva, ofrece un interés duradero si las cualidades responsables del elevado valor de esta cepa son transmitidas a sus colonias hijas, es decir, si son hereditarias.

Cualquiera sabe que los anillos amarillos de la raza italiana se mantienen en tanto las reinas italianas se apareen con zánganos de esa misma raza.

El apicultor se interesa por otros caracteres además del color: actividad en el trabajo, resistencia a la loque europea, precocidad y diferentes aptitudes que favorecen el rendimiento.

Conocemos la heredabilidad de ciertos caracteres de un interés práctico innegable, como la cantidad de puesta. Las observaciones hechas en Hyéres, que sería prudente verificar en otra parte antes de generalizarlas, han mostrado que las siguientes aptitudes se transmiten bastante fielmente de una colonia a sus hijas como para que puedan ser tenidas en cuenta: agresividad, sensibilidad a la tiña profunda, débil tendencia a la enjambrazón, producción fuerte de jalea real y, en menor medida, rendimiento en miel. La heredabilidad, desde el punto de vista científico, es la parte que representan los efectos genéticos en la expresión de un carácter. Se considera que este carácter depende de varios genes (incluso de un número elevado) y se presta interés al valor aditivo de estos genes. La heredabilidad se calcula gracias a las regresiones entre emparentados, por ejemplo, madres hijas, incluyendo un coeficiente relativo al emparentado. Si la heredabilidad es buena, permite esperar una ganancia cuando se selecciona el carácter considerado.

2.3.6. *Test de la descendencia*

El número de kilos de miel producidos por una colonia, al igual que otros ventajosos caracteres, interesan de inmediato al productor de miel. Para el seleccionador, un buen rendimiento no significa nada si no pasa a la descendencia. Dicho de otra forma, una reina madre no vale por la miel que producen sus obreras, sino por la que producirán las obreras de sus hijas.

Preocupaciones semejantes guían a los criadores de ganado mayor cuando aprecian el valor de un toro cifrando la producción de sus hijas, es decir, cuando establecen el test de la descendencia o «test de progenie».

En el caso de las abejas, el valor de la reina viene dado por la producción de sus hijas, por la de sus hermanas y, de una manera general, por la de todas las colonias de su familia.

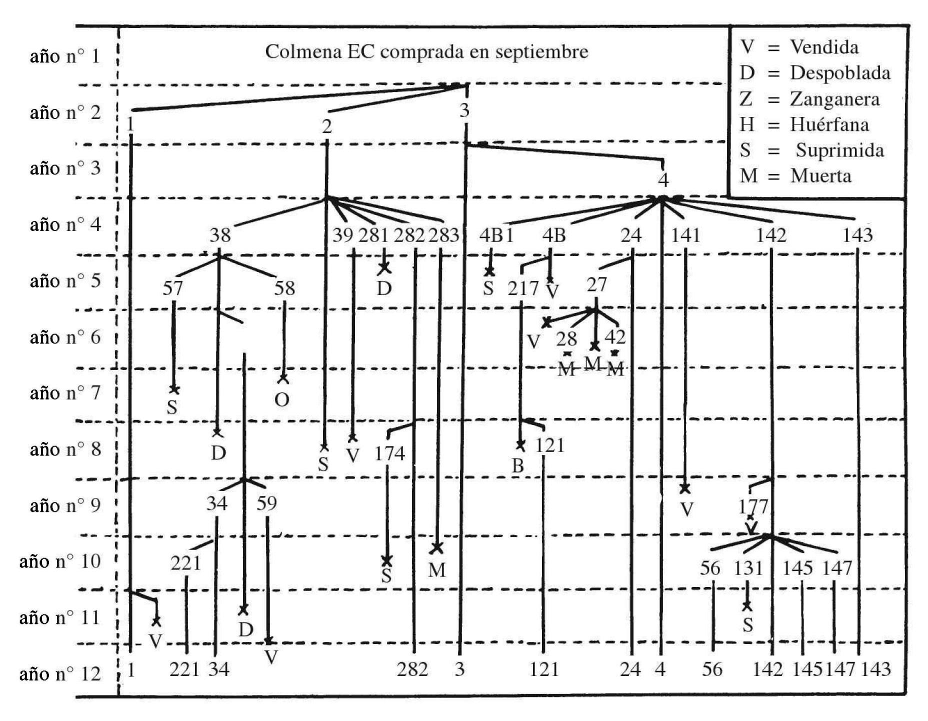


Fig. 260. **Genealogía para las reinas de la familia EC.**

Es necesario, por supuesto, que las reinas sean marcadas y que la genealogía de todas las colonias del colmenar sea conocida. Un trabajo tal es posible. En Hyères, en los colmenares experimentales, ha permitido descubrir las familias menos productivas, que poco a poco son eliminadas, y las familias de rendimientos elevados, no enjambradoras, que son multiplicadas por el método del abanico para que las reinas sean criadas por obreras de su cepa. (figs. 260 y 270).

2.4. Práctica de la selección

La selección de los animales o de las plantas solamente se practica de dos formas: por selección masal y por selección individual.

2.4.1. *Selección masal*

La selección masal elimina los individuos defectuosos y favorece la reproducción de los selectos aislándolos y tratando de unirlos.

Elegir, bien o mal, una reina es fácil. Obtener hijas de esta reina está al alcance de cualquier apicultor criador de reinas. Pero controlar el apareamiento es un problema que supera a la práctica corriente.

Las observaciones de la distancia recorrida por los machos (15 km) y sobre las reuniones de zánganos no simplifican el problema. Es probable que en cada comarca las colonias pongan en común todos sus machos con vistas al apareamiento, de tal forma que la reina y machos que se unan puedan pertenecer a colonias muy alejadas unas de otras.

En estas condiciones es necesario revisar nuestros conceptos sobre la selección de las abejas. ¿No es a la vez curioso y decepcionante comprobar en todo momento el excelente estado, el dinamismo, el alto rendimiento de una colonia casi abandonada por un aficionado negligente, mientras que a su lado, en un colmenar seguido atentamente, cuidado lo mejor posible, solamente algunas colonias llegarán al nivel alcanzado por la colonia abandonada a sí misma? Los resultados del cruce natural de los genitores nos demuestran que la selección artificial de las abejas es un dominio poco explorado por el hombre.

Sin embargo, el productor de miel, y sobre todo el criador de reinas, tratan de elegir los mejores progenitores en la masa de sus poblaciones.

Este es el objetivo por el que las colmenas de calidad son llevadas a zonas altas o en medio de grandes bosques y provocadas las salidas de las reinas o de los zánganos selectos, muy temprano, mediante una alimentación artificial, o tarde, después del mediodía, cerrando las colmenas durante las horas de calor. Pero ¿es adecuado operar así cuando se conoce el papel de los alelos sexuales y de la mezcla de genes?

Sin embargo, la inseminación artificial puede aumentar considerablemente los progresos de la selección masal.

Cualesquiera que sean los resultados esperados, es necesario saber que la selección masal no puede perfeccionar definitivamente una raza, y que lo hace muy poco a poco.

2.4.2. *Selección genealógica o por líneas puras*

Esta selección consiste en aparear los progenitores selectos para crear después de cada unión otras tantas líneas como descendientes tengan, y en proseguir la multiplicación entre sí de los individuos de una misma línea.

El descubrimiento de una reina selecta debe ser seguido por su multiplicación y por la fijación de sus caracteres positivos. Uno o varios zánganos serán necesarios. Serán elegidos en la misma colonia, entre los hermanos de las nuevas reinas o entre sus hijos, como inmediatamente se explicará.

En el estado actual de la práctica apícola, la fecundación dirigida no puede ser más que artificial. Es realizable, pero las reinas fecundadas de esta forma son raras, ponen menos y viven menos que las reinas apareadas naturalmente.

Por otra parte, las características sobre las que se apoya la elección de una reina no son ni bastante conocidas ni suficientemente seguras como para garantizar el éxito de la selección. ¿No ha encontrado todo criador reinas despreciables entre las hijas de una

buena colonia? Por ello, cuántas decepciones cosecha el apicultor que considera segura la transmisión del valor de una reina a sus hijas.

No hay que olvidar la influencia de los zánganos. Aun admitiendo que el macho y la reina sean de calidad, las reinas hijas sin valor no infringen las inexorables leyes de la genética. Su presencia se explica en cierta medida cuando se sabe que cientos de genes entran en juego en la transmisión de los caracteres. El número de posibilidades de que todos los genes positivos de una reina se unan a todos los no menos positivos de varios machos venidos de no se sabe dónde, es ínfimo.

Para aumentar las probabilidades de éxito conviene, de entrada, estimular al máximo la consanguinidad. Aún hace poco tiempo la unión de una reina y sus hijos era inconcebible. En la actualidad es realizable gracias a la inseminación artificial y a un conocimiento más profundo de la fisiología de las reinas.

Una reina a la que se le impide salir se convierte en arrhenótoca: pone óvulos que se transforman en zánganos. A la madurez de estos machos se podrá extraer su esperma e inseminar a su madre. A pesar de su edad relativamente avanzada para el apareamiento, esta reina pondrá algunos huevos fecundados de los que se obtendrán nuevas reinas.

Por este ejemplo de estrecha consanguinidad con vistas a la fijación de los caracteres a conservar, el apicultor comprenderá que en el campo de la selección la técnica apícola corriente ha sido superada. La era de los laboratorios comienza; solamente ella puede llevar al éxito.

Otra técnica desarrollada con éxito en Bélgica por RENSON consiste en elegir buenas líneas en las que se producen reinas fecundadas artificialmente en consanguinidad por los machos de la misma cepa. Esta selección se continúa durante varias generaciones hasta el límite de supervivencia de las colonias. De esta forma se obtienen individuos muy consanguíneos en cada línea. Después, se inseminan las reinas de una de estas líneas con los machos de otra línea. De hecho, se crean líneas «puras» que se cruzan entre sí, para utilizar el vigor híbrido de la heterosis obtenido en el caso del cruzamiento de dos razas puras. Las reinas obtenidas así son excelentes, pero sólo un buen inseminador es capaz de realizar este esquema de producción de reinas.

Recordamos aquí que, con vistas a la producción de miel, se recomienda el cruzamiento y debe proscribirse la consanguinidad, mientras que lo contrario se aconseja si se quieren conservar caracteres de una raza o de una familia.

En conclusión, la genética de la abeja trazará el camino de una selección científica, única capaz de alcanzar un resultado duradero. Desgraciadamente, el estudio de la herencia de la abeja está apenas esbozado: aún puede reservar sorpresas. Sin embargo, a nuestro lado, las manipulaciones genéticas progresan a pasos de gigante.

Los investigadores saben, en la actualidad, extraer un gen de un animal o vegetal e introducirlo en el cromosoma de una bacteria. En lo que concierne al carácter regido por el gen introducido, la bacteria se comporta como el animal o vegetal donador del gen. Por ejemplo, la bacteria fabricará insulina (hormona pancreática) si se le ha incor-

porado a su cromosoma el gen que en el páncreas de un mamífero dirige la producción de insulina.

Por supuesto, la bacteria transmitirá a su descendencia el gen que ha recibido, y por tanto las aptitudes dependientes de este gen.

¿Cuándo llegará la ingeniería genética a nuestras colmenas? Y los cambios revolucionarios que ocasionará en la apicultura.

2.4.3. *Estaciones de fecundación*

Los caracteres interesantes de las abejas son conservados si las reinas elegidas se unen a machos de colmenas seleccionadas. De aquí la idea de crear estaciones de apareamiento, lugares aislados por su altitud o por encontrarse en el interior de grandes bosques, o en islas para realizar el apareamiento dirigido de las reinas con machos de colonias seleccionadas.

A pesar de los limitados conocimientos en este aspecto, se cree que el aislamiento se consigue en una isla o bien a 15 km de cualquier colonia de abejas domésticas o salvajes. Pero se sabe que montañas de 1.000 metros no impiden el paso de zánganos. Además, se sabe que los machos pueden atravesar una braza de mar de al menos tres kilómetros.

Una estación de fecundación puede ser testada: las reinas llevadas allí con sus obreras acompañantes, con exclusión de colonias proveedoras de machos, permanecerán vírgenes y producirán puesta de zánganos si la estación está perfectamente aislada en el apareamiento de reinas.

Como esta situación es difícil de encontrar, por lo menos en Francia, las actuales estaciones responden a normas menos severas, pero en contrapartida no ofrecen todas las garantías.

Sobre estos emplazamientos se mantienen colonias que producirán machos; después se llevarán, en la época favorable y durante un tiempo suficiente (diez días, por ejemplo) los núcleos que contienen las reinas que deben aparearse. Se puede también manipular la cría de reinas y de machos alimentando muy pronto las colonias, de forma que se obtengan reinas y machos muy pronto en la estación, cuando ninguna colonia produce todavía machos. Esta técnica es utilizada por apicultores profesionales que parecen contentos con sus resultados. En la estación insular de Neuwerk (Alemania) el porcentaje de fecundaciones se calcula en un 47% (46% en Port Cros), lo que contribuye al elevado precio de las reinas fecundadas allí obtenidas.

En la actualidad, las estaciones de fecundación, aun cuando ofrecen la ventaja de la facilidad, ya que el apareamiento en ellas es natural, no pueden servir para unir una reina con los machos elegidos. Sólo el apareamiento artificial alcanza con precisión el fin deseado.

3. HIBRIDACIÓN O CRUZAMIENTO

Las selecciones masal o incluso por líneas puras guardan los caracteres positivos y los perpetúan. Los aíslan y conservan, pero no los crean. Su acción se encuentra, pues, limitada.

Otros procedimientos de mejora pueden ser considerados, siendo el principal el cruzamiento o hibridación, nombres ambos que designan en apicultura la unión de individuos pertenecientes a 2 razas diferentes.

• El *cruzamiento o hibridación.* Ha dado excelentes resultados por la entrada en juego de la *heterosis,* que aumenta el vigor de los individuos obtenidos.

Según RUTTNER, los cruzamientos:

Cypria × *Carnica,*
Cypria × *Mellifica,*
Ligustica × *Carnica.*

no aportan ningún aumento de los rendimientos en miel. A menudo los efectos del cruzamiento son más bien nefastos.

Favorables o fastidiosos, no son nunca previsibles antes de ensayarlos.

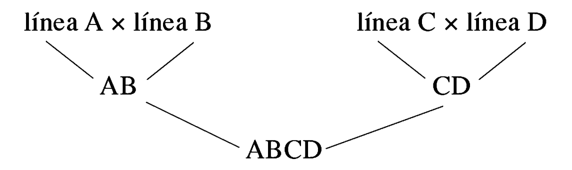
Los híbridos más corrientemente obtenidos asocian los caracteres de 2, 3 ó 4 razas de abejas; he aquí ejemplos de hibridación:

1. Híbrido doble: italiana × negra
2. Híbrido triple: italiana × negra

Híbridos triples obtenidos por FRESNAYE en Montfavet:

Una reina *ligustica* es inseminada por padres *caucasica* para producir reinas híbridas que apareadas naturalmente con zánganos *mellifera* desemboca en el híbrido triple que mejores rendimientos en miel ha dado.

3. Híbrido de 4 líneas (Starline) producido en Estados Unidos por Dadant en hijos:



4. El ejemplo de la Buckfast: esta abeja ha sido seleccionada por el Hermano ADAM en Inglaterra, que consideraba que la selección de los machos era tan importante como la de las reinas. Para ello, utilizaba lugares desiertos de abejas en los que acababa de realizar los cruzamientos naturales. Después de haber seleccionado una

mezcla de diferentes razas, trabajaba con líneas que seleccionaba. Con este fin producía reinas a partir de larvas seleccionadas de sus mejores colonias. Pero para los machos actuaba de una forma original: consideraba que los machos de una colonia representaban solamente el potencial genético de la reina, contrariamente a las obreras que poseen el potencial genético de la reina y de los machos. Por tanto, hacía producir reinas en esta colonia y utilizaba sus machos que eran representativos de la colonia madre.

Un carácter particular de la abeja, como los de todos los seres vivos, puede ser:

— **dominante**, es decir visible en los descendientes que lo llevan. Es portado por un gen y se expresa en detrimento de la expresión de otros alelos recesivos.

— **recesivo**, dicho de otra forma, oculto por el carácter dominante en la primera generación. Pero si se encuentra con el mismo alelo recesivo en otra generación, podrá entonces expresarse.

El hibridador que quiera yuxtaponer cualidades poseídas por colonias diferentes deberá conocer y saber manejar los caracteres dominantes y los recesivos si quiere obtener una raza estable y mejorada.

En los Estados Unidos, los criadores han acoplado artificialmente individuos de razas diferentes; después han dejado poner a la reina y han criado, a partir de estos huevos, reinas que se aparean naturalmente en una isla de sus grandes lagos. Las reinas de los triples híbridos americanos ensayadas en Francia no han dado los resultados apetecidos.

Hay prácticos que se dicen encantados con la explotación de abejas híbridas; los investigadores del INRA anuncian sus resultados:

En Francia, los híbridos triples resultantes de cruzamientos practicados en la estación experimental de Montfavet, producen dos veces más miel que las colonias testigo de raza negra,

La difusión de híbridos de razas extranjeras en una región habitada hasta entonces por la abeja negra, puede introducir, por los machos procedentes de esos híbridos, nuevos genes que contaminarán el patrimonio genético de la población local. Esta contaminación puede también ser considerada como un aporte de diversidad genética favorable a las razas locales.

Con la intención de limitar esta polución por genes extranjeros, el INRA ha tratado de crear una zona de reserva en la región de las Landas.

Otro programa se dirigía igualmente al control de la contaminación genética con la ayuda de mutaciones que afectan a la visión de los machos. Estos machos, de ojos blancos y ciegos, no pueden alcanzar los lugares de fecundación. Pero estos programas están actualmente abandonados por la falta de interés por parte de los apicultores y de soporte financiero.

4. OTROS MÉTODOS DE MEJORA

4.1. Las mutaciones

Las mutaciones, o apariciones bruscas de caracteres nuevos, son debidas a transformaciones provocadas o espontáneas de los cromosomas. En las mutaciones tienen su origen los manzanos de grandes frutos, los linos gigantes, las vacas sin cuernos, etcétera.

4.2. La adaptación

La adaptación, o evolución lenta del genoma en función de la acción del medio, modifica las formas y las aptitudes de los seres vivos para permitirles sobrevivir en nuevos ambientes.

«El medio es el molde que da forma a las especies», decía LAMARK en 1809.

Más cerca de nosotros, para autores recientes, los organismos que poseen un grado elevado de heterocigosis disponen de una gran variabilidad. Están por ello bien preparados para paliar las diversas condiciones del medio. Mejor tamponados que los organismos homocigóticos, se adaptan mejor.

Se admite a menudo que la raza local, resultado muy probable de una lenta adaptación al medio natural, debe ser la mejor porque su ciclo de desarrollo acompaña al de la naturaleza y porque evitará desagradables sorpresas en lo que se refiere a la enjambrazón natural, a la resistencia a las enfermedades, a la invernada, etc.

Ahora bien, la introducción de una raza o de un ecotipo extranjero, pese a los riesgos inherentes de una operación tal, se ha revelado muy interesante en varios casos. En el mundo no faltan ejemplos de apoyo de la explotación de abejas extranjeras.

He aquí 3:

- En Finlandia, la abeja italiana ha destronado a la abeja negra local, para satisfacción de los profesionales (unos cincuenta, al parecer) y de los miles de poseedores de colmenas.
- En Checoslovaquia, la cárnica se ha revelado superior a la negra local desde los puntos de vista de mansedumbre, desarrollo, utilización del trébol rojo, etc...
- Entre nosotros, el ecotipo provenzal es apreciado al norte del Loira, en tanto que las abejas de la Depresión parisina no son satisfactorias en el Mediodía.

4.3. La limitación

Finalmente, la limitación del número de realeras construidas al mismo tiempo por una colonia ha dado a KRASNOPELEV (CAILLAS, *Le secret des bonnes récoltes — El secreto de las buenas cosechas*) reinas tanto mejores cuanto menos numerosas eran.

5. POSIBILIDADES PARA EL APICULTOR

La selección genealógica de las abejas no puede ser practicada por el apicultor profesional. Su trabajo, debido a lo acabado de indicar, no sería rentable. Unicamente los investigadores científicos, conocedores de los métodos rigurosos y dotados de laboratorios especializados, pueden emprender la tarea larga, difícil y costosa que es la mejora hereditaria de una especie.

Sin embargo, el aficionado poseedor de serios conocimientos biológicos, consultará con interés el «plan de selección simplificado para mejorar la producción de miel» diseñado por J.M. CORNUET. Se inspirará en este plan, ya que se refiere a 2 veces 120 colmenas. Los apicultores lo encuentran muy pesado para ponerlo en práctica.

Para aplicarlo, el aficionado recordará de él:

— la elección, por la biometría, de los genitores de raza pura,

— la constitución de familias,

— la apreciación numérica del rendimiento de cada colonia,

— la serie de cálculos que desembocan en la clasificación de familias por su valor,

— sin olvidar lo esencial: meticulosidad y paciencia.

A pesar de la pertinencia matemática de este plan, nunca ha podido ser seguido con éxito debido a la pesadez de su realización.

Otras nociones deben estar igualmente presentes en la mente:

La superioridad de una colonia no reside solamente en los cromosomas; la abundancia de la jalea real recibida por la futura reina durante su vida larvaria quizá importa ahora tanto como la herencia. Si la eficacia de la limitación del número de celdas reales en las colmenas de cría se confirma en Francia, nuevas obligaciones caerán sobre los criadores.

Por el momento, vigilando sus colonias una a una, el práctico tratará de distinguir las mediocres y las buenas para eliminar las primeras y multiplicar las segundas. Su búsqueda se verá facilitada manteniendo un fichero individual (una ficha por colonia) y tablas genealógicas en las que podrá aparecer el valor de cada familia de abejas.

Afortunadamente, el apicultor con sus solos recursos dispone, para acrecentar el rendimiento de sus abejas, de palancas mucho más accesibles que la mejora de la especie. Estas son: la lucha contra las enfermedades, el aporte de provisiones complementarias en otoño, la alimentación estimulante, la búsqueda de lugares de trashumancia más favorables y los métodos especiales de conducción de colmenas y de multiplicación de colonias.

HECHOS Y CIFRAS

1. INFLUENCIA DE LA SELECCIÓN MASAL

Durante cinco años, dos colmenares son conducidos, tanto en invierno como en verano, a los mismos asientos y de la misma manera, salvo en un punto. En el primer colmenar, casi todas las colonias, buenas o menos buenas, son conservadas. En el segundo, las colmenas menos buenas son eliminadas. El quinto año estos dos colmenares son transportados juntos a la lavanda fina. Produjeron:

— el primero, compuesto por 14 colmenas no seleccionadas, 362 kilogramos de miel, o sea, 25,8 kg de media por colonia;
— el segundo, formado por 31 buenas colonias, 935 kg, o sea, 30,1 kilogramos por colmena.

La diferencia de rendimientos, 4,3 kg por colmena, representa un suplemento del rendimiento del 16,6% favorable al colmenar seleccionado.

Dos años después, estos dos colmenares produjeron por colmena:

— 10,7, kg en las 22 colonias no seleccionadas;
— 13,1 kg en las 40 poblaciones elegidas.

El suplemento de 2,4 kg equivale al 22% .

2. TEST DE PROGENIE, COMPARACIÓN DE FAMILIAS

E1 valor de una familia, en principio, viene dado por la media de los rendimientos de las colonias que la forman.

Cuando las colonias de una misma familia están repartidas entre varios colmenares, es necesario comparar su producción con el rendimiento medio del colmenar considerado convencionalmente como igual a 1.

En los cuadros de la página siguiente están reunidos los resultados obtenidos por las reinas de tres buenas familias seguidas, respectivamente, desde diez, seis y diez años antes del de la experiencia.

► Conclusiones

a) En cada familia hay colonias que sobrepasan la media y otras que son inferiores.

b) Las diferencias entre las medias por familia son débiles.

c) Las mejores colonias tienen un rendimiento igual a 1,5 veces el de la media.

d) Si las colonias mediocres no fueran eliminadas, el rendimiento medio sería igual a la mitad del rendimiento de las mejores colmenas.

Familia T. O.

N°	Lugar de trashumancia	Rendimiento medio del lugar = 1 (kg)	Rendimiento corregido de la colonia (kg)	Rendimiento respecto a 1	Observaciones
144	Artignosc	33	51	1,5	
149	Puimoisson	18	8	0,4	
154	Artignosc	33	6	0,2	Dividida en 5
159	Puimoisson	18	9,5	0,5	
182	Artignosc	33	36,5	1,1	Dividida en 4
185	Puimoisson	18	26,5	1,5	
213	Artignosc	33	40,5	1,2	
261	Artignosc	33	29	0,9	
264	Puimoisson	18	19,5	1’1	
267	Artignosc	33	17	0,5	Dividida en 5
268	Artignosc	33	32	1	
270	Puimoisson	18	21,5	1,2	
	Media de las colmenas no divididas			**1,03**	

Familia B. E.

41	Artignose	33	30,5	0,9	
46	Artignosc	33	39,5	1,2	
52	Artignosc	33	27,5	0,8	
62	Puimoisson	18	17	1	Dividida en 6
67	Artignosc	33	43	1,3	
97	Artignosc	33	26,5	0,8	
260	Puimoisson	18	23	1,2	Dividida en 6
	Media de las colmenas no divididas			**1,0**	

Familia S. C.

86	Artignosc	33	23	0,7	
112	Artignosc	33	18,5	0,5	Dividida en 4
121	Artignosc	33	34,5	1	
135	Artignosc	33	49	1,5	
184	Puimoisson	18	26	1,5	
274	Puimoisson	18	22,5	1,2	
	Media de las colmenas no divididas			**1,18**	

3. TEST DE PROGENIE Y FECHA DE FORMACIÓN DE ENJAMBRES

Comparamos las series de enjambres obtenidos en varias reinas en diferentes fechas:

Hijos de ES. Orfandad el 28 de marzo

Números	Recolección bruta		Pesos suplementarios por encima de 25 kg	Provisiones de base de los enjambres	Producción total
	Verano	Otoño			
E_5	28	1	+ 7,5		36,5
Reina vieja					
E_1	15	3	+ 4	+ 7	29
E_3	10,5	2	+ 11	+ 7	30,5
E_7	9,5	2	+ 4,5	+ 7	23
		98 kg		21 kg	
			119 kg		

Hijos de 157. Orfandad el 2 de abril

156	4,5	2	– 2	7	36,5
157	14	2	+ 1,5		
Reina vieja					
158	1,5	0	– 1	7	30,5
161	9	2	+ 4	7	23
		37,5 kg		21 kg	
			58,5 kg		

Hijos de 40. Orfandad el 16 de abril

40	2	0	– 2		0
Reina vieja					
78	1	0	–0,5	7	7,5
79	2	0	+ 1	7	10
		3,5 kg		14 kg	
			17,5 kg		

► **Comprobaciones**

a) El rendimiento de los grupos formados por buenas colonias y por sus enjambres mostraron amplias diferencias.

b) El test de progenie parece establecer una clasificación muy neta: Es, después 157 y, finalmente, 40.

c) La fecha de orfandad ordena en el mismo sentido los grupos de colonias.

► **Conclusión**

Con lo que ya sabemos y teniendo en cuenta las cifras del cuadro, el rendimiento en miel de una colonia, junto con sus hijas, está influenciado por la fecha de orfandad y por el origen genético de la reina.

4. CÁLCULO DE LOS RENDIMIENTOS

Las colonias reciben cantidades iguales de jarabe de alimentación.

Colonias n.°	Peso en kg		Diferencia	Recolección en kg		Observaciones
	01-01	31-12		Bruto [1]	Neto [2]	
64	24,5	28,5	+ 4	24	28	
32	30	26	– 4	15	11	
156		23 (3)	– 2	9	7	Enjambre
91	23	41 (4)	+ 8	22	30	Alza en invierno

1 Recolección bruta: miel sacada de la colmena por el apicultor.
2 Recolección neta: recolección bruta corregida teniendo en cuenta la variación de peso de la colmena entre el comienzo y el final de la añada.
3 Al final de la añada, una colmena en situación de invernar debe pesar al menos 25 kg.
4 Peso de un alza y de sus 10 cuadros vacíos: 10 kg.

CAPÍTULO 20

Economía apícola

OBSERVACIONES - CÁLCULOS

Establecer el proyecto de creación de un colmenar sobre la base de los precios actuales. Emplear los catálogos de los vendedores de material y de abejas.

Cronometrar algunas operaciones sencillas.

Anotar los trabajos ejecutados en una jornada: inspección, recolección, extracción, etc.

Realizar el balance de un colmenar: buscar en el cuaderno de gastos todos los relativos a las colmenas y agrupar los ingresos por categorías.

Comprobar la variación de los gastos de explotación según los años. Comprobar, también, las grandes diferencias entre ingresos según el peso de miel recolectado y según que se produzcan y vendan también polen, jalea real y enjambres.

Calcular el producto bruto de colmenas no divididas y el de colmenas divididas.

Proceder a inventariar un colmenar.

Realizar la ficha técnica de una explotación apícola.

Nota del editor. Este capítulo, para seguir en lo posible las variaciones de los datos económicos, es objeto de correcciones en las distintas tiradas que se realizan en el intervalo entre ediciones sucesivas: tal medida técnica permite al autor actualizar progresivamente los diferentes datos para mejor información del lector. Puede ocurrir que el orden de las páginas de un capítulo y de su anejo documental se encuentre ligeramente modificado con respecto a la tabla alfabética de materias. El lector lo comprenderá.

Con ocasión de esta tirada, damos a la vez —aquí— los últimos precios (inversiones, venta de productos) poniendo al día los mencionados en otras páginas del libro.

Establecer la relación $\frac{\text{Producto bruto}}{\text{Capital invertido}}$, que pone de manifiesto la productividad del capital.

Calcular *la productividad del trabajo* estableciendo la relación

$$\text{Producto bruto} = \frac{\text{Producto bruto}}{\text{Unidad de trabajo hombre}}$$

Unidad de trabajo hombre = UTH

1 UTH = Cantidad de trabajo que normalmente puede realizar un hombre adulto y útil para el trabajo durante un año, es decir, 300 días a 8 horas de trabajo = 2.400 horas, o bien 39 horas semanales durante 47 semanas = 1.833 horas o incluso 35 horas por semana, o sea 1.645 horas solamente.

Comparar, en una región dada, una explotación agrícola y otra apícola en lo que se refiere a la productividad de los capitales y del trabajo. Tomar como ejemplo un hombre que condujera 385 colonias [1]; dedicará a cada una:

bien 2.400/385 = 6 horas 15 minutos por año,

o bien 1.833/385 = 4 horas 45 minutos por año.

O incluso 1.645/385 = 4 horas 16 minutos por año.

¿Obtendrá en estas últimas condiciones tanta miel como antes?

O bien, aportando a su tarea tantos cuidados como en el pasado ¿podrá conducir el mismo número de colmenas? De hecho, en un colmenar dedicado a la producción extensiva de miel, una colmena puede no necesitar nada más que 3 ó 5 horas de trabajo por año. Pero hace falta dedicar mucho más tiempo por colmena y año en una explotación de la que se desean obtener grandes rendimientos en miel, polen, enjambres, reinas, etc.

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

1. IMPORTANCIA DE LA APICULTURA

1.1. La apicultura en el mundo

Producción y consumo mundiales de miel al año: aproximadamente 1.250.000 toneladas.

---

[1] Número de colonias a partir del cual la administración reconoce la cualidad de explotador agrícola.

Producción media por colonia y año: varía según los años entre 12 y 40 kg.

Consumo medio de miel por habitante y año: varía según los países de 250 g a 1,5 kg; consumo de azúcar: 20 kg.

Exportaciones (o importaciones) mundiales: 350.000 t, o sea 28% de la producción.

Más del 60% de las exportaciones proceden de cinco productores: China, Argentina, Méjico, Canadá y Estados Unidos.

Por su parte, más del 75% de las importaciones van hacia 3 países: Europa, Estados Unidos y Japón.

En el mercado internacional la miel vale de 800 a 1.700 $ la tonelada.

1.2. LA APICULTURA EN EL MERCADO COMÚN Estadísticas anuales 2000-2004

Países	N.° de apicultores, en millares	N.° de colmenas, en millares	Producción de miel en toneladas	Importación de miel en toneladas	Consumo por habitante en gramos
Bélgica	11	100	1.200	5.000	350
Dinamarca	6	155	2.500	3.000	800
España	27	2.300	30.000	7.300	1 000
Francia	80	1.300	30.000	16.000	700
Grecia	22	1.300	33.000	3.000	1.400
Italia	75	1.100	24.000	10.000	400
Irlanda	2,3	20	200	1.000	300
Luxemburgo	0,65	0,8	120	150	
Holanda	10	80	1.000	8.000	400
Portugal	26	632	16.400	1.000	1.200
Alemania	104	900	34.000	85.000	1.100
Reino Unido	43	270	3.000	24.000	400

Producción UE: 132.000 t
Importaciones UE: 147.000 t
Grado de autoaprovisionamiento: 48%

Azúcar comsumido por colmena, según el comité permanente de los organismos agrícolas de la UE (COPA).

Italia	1 kg por colmena y año
Francia	5 kg
Otros países de la Unión	13 kg

1.3. La apicultura en Francia

Las estadísticas son bastante fluctuantes en cuanto a la importancia de la apicultura en Francia. Los números que siguen, de diversas procedencias, tratan de dar una idea de la realidad:

Número de colmenas	> 1.300.000
Número de apicultores profesionales	3.000
Número total de apicultores	100.000
Densidad de colmenas	2,4 por km^2

1.3.1. *Colmenares sedentarios, colmenares trashumantes*

En el norte de Francia, el 5% de las colmenas hacen trashumancia sobre la colza o el abeto.

En Provenza el 95% de las colonias pasan el invierno en la costa y el verano en la lavanda y el lavandín. Buen número de colmenas trashumantes antes de ir a la lavanda van a las colzas y acacias.

1.3.2. *Rentas anuales de la apicultura en millones de euros*

Miel	70
Jalea real	1,6
Polen	0,6
Polinización	3
Enjambres y reinas	1,5
Cera	0,3
Total	77

1.3.3. *Algunas cifras*

Los colmenares de los aficionados producen los 2/3 de la miel recolectada en Francia.

Parte de la apicultura en la renta agrícola: 0,2

En 2000

Importaciones de miel: 16.000 t

Exportaciones de miel, especialmente a Alemania y Suiza: 3.000 t

Precio de la miel importada: de 1 a 2 dólares el kilo.

Precio de la miel exportada: como media 2,20 dólares el kilo.

1.3.4. *Precio de los productos de la colmena en mayo de 1986*

Miel francesa: 4,5 a 15 € el kilo, al detall; la mitad o solamente el tercio de este precio al por mayor.

Polen, seco o fresco congelado: 15 a 75 € el kilo.

Jalea real: 1 a 2,5 € el gramo.

Reina virgen o fecundada: 7 a 50 € la unidad, según la calidad.

Colonias: 45 a 60 € el enjambre de 5 cuadros de los cuales 3 de pollo.

Enjambres: 10 € el kilo de abejas + el precio de la reina.

Cera en pan: 6 a 8 € el kilo.

Propóleo bruto: 45 € el kilo al por mayor.

1.4. La apicultura en Provenza

1.4.1. *Número de colmenas: 150.000 y número de apicultores con más de 150 colmenas: 300*

Departamentos más poblados: el Var en invierno y los Altos Alpes en verano.

2. LA EXPLOTACIÓN APÍCOLA

2.1. Generalidades

La explotación apícola moderna es única en su especie. Fraccionada en varios colmenares distanciados entre 50 y 100 km, seminómada sobre la cuarta parte de Francia y motorizada, conduce los millones de cabezas de su ganado pecoreador sobre millares de hectáreas, de las que ni una pertenece a su dueño.

Dejando aparte la poesía que aún rodea de un cierto misterio la organización social de una colonia de abejas, a pesar de los pastos comunales de los que se alimenta, la apicultura es, como las otras actividades agrícolas, un negocio de material, de trabajo y de capitales asociados a las técnicas de producción, a la psicología humana y a los métodos comerciales.

Al igual que el trabajo del campo o de la cría de ganado, la moderna explotación de abejas lleva consigo trabajos pesados, como los transportes y porteos a hombros, y soporta la tutela permanente de las estaciones y los precios.

Al lado de la apicultura que se desea, que resulta financieramente rentable, se perpetúan decenas de miles de pequeños colmenares mantenidos por la miel que producen, y, aún más, por encontrar en ellos un entretenimiento que satisface el placer a la

vez que la necesidad de observar, de tratar de comprender, para finalmente aprender a conocer, parcialmente por supuesto, la vida de las abejas.

Que los «pequeños apicultores», los de fin de semana por ejemplo, a menudo modestos pero eficaces, agrupados bajo la denominación peyorativa de aficionado, no se asustan al conocer el variado material y la financiación que va a ser necesaria.

Algunas colmenas —poco importa el modelo—, un reducido material, un sentido agudo de la observación y de la iniciativa permiten a los amigos de las abejas, vencer las dificultades y conducir con lógica sus colonias.

Los mejores aficionados, en el sentido técnico, obtienen los mismos resultados por colmena que los más cualificados profesionales.

2.2. Capitales

2.2.1. *Precio del material y de las abejas*

El aficionado que, en 2004, quiso instalar un colmenar de 50 colonias debió considerar los gastos siguientes: [2]

2.2.1.1. Colmenas

Colmena montada, Dadant o Langstroth 45 a 80 € media	60 €
Pintura, 300 g	7 €
Cera estampada, 1,500 kg a 9 € el kg	13,5€
Alimentador cubierto	12 €
Total	92,5 €
Con lo que para 50 colmenas	4.625 €

[2] Aconsejamos comenzar por algunas colmenas y desarrollar progresivamente el colmenar. Las tentativas de comenzar con 50 colmenas o más, van, a nuestro juicio, siempre al fracaso.

Sin embargo, un hijo de apicultor puede hacerse cargo de la explotación familiar si la conoce bien. Quien quiera hacerse apicultor profesional debe adquirir imperativamente un serio conocimiento apícola teórico e imponerse una o varias etapas en la explotación antes de lanzarse solo o en asociación-expansión.

A este respecto, ciertas asociaciones departamentales para el acondicionamiento de las estructuras de las explotaciones agrícolas, la ADASEA (casa de los agricultores) pueden intentar poner en relación:

— por una parte, a los apicultores de edad que desean ceder su explotación;

— por otra, a los jóvenes que desean lanzarse a la apicultura.

Hay fórmulas de transición que pueden satisfacer a unos y otros.

2.2.1.2. Enjambres desnudos

De 1,600 kg a 45 € la unidad × 50 = 2.250 €

2.2.1.2 bis. Colmenas pobladas

Constituir un colmenar adquiriendo colmenas pobladas resulta más barato. En efecto, una colmena poblada con algunas provisiones se vende e 45 a 130 € según la estación, la vejez de la colmena y la calidad de la colonia. Las ceras están estiradas, contienen miel, polen y puesta, pero el conjunto no es nuevo.

Al precio medio de 100 € por colmena poblada (colmena 50 €, colonia 50 €), 50 colmenas valen 5.000 €, o sea, una economía de1.875 € con relación a la compra de colmenas nuevas y de enjambres desnudos.

2.2.1.3. Pequeño material de inspección [3]

Cepillo de abejas	4 €
Ahumador de 120 mm, en latón	25 €
Elevacuadros	9 €
Careta	30 €
Mono de trabajo	20 €
O sea	88 €

2.2.1.4. Material de extracción

Extractor reversible de 9 cuadros a motor	800 €
Dos cuchillos de desopercular, a 8,5 € la unidad	17 €
Cuba de desopercular en acero inoxidable	400 €
Tres maduradores de 350 kg a 400 € la unidad	1.200 €
Caldera de cera	300 €
Total	9.680 €

Inversión total para 50 colmenas:

Colmenas + cera + alimentador + pintura	4.625 €
Enjambres desnudos, a 45 € la unidad	2.250 €
Pequeño material	88 €
Material de extracción	2.717 €
Total	9.680 €

O sea, alrededor de 250 € por colmena.

[3] Además de las herramientas para pequeños arreglos: martillo, alicates, serrucho, taladro, etc., estimado en 250 €.

Partiendo de colmenas pobladas, los gastos ascienden a 7.805 €

O sea 156 € por colmena poblada.

En un cálculo análogo, para 1.000 colmenas, es necesario tener en cuenta:

— construcciones;
— vehículos; camión; camioneta, elevador, etc.
— material de equipamiento de la sala de extracción: desoperculadora, extractor grande, bomba para miel, fundidor de opérculos, etcétera.

2.2.2. *Duración del material*

Duración real	Amortización fiscal en	
Colmena sedentaria o trashumante	20-40 años	10-15 años
Renovación de cera cada	4-8 años	4 años
Pintado de colmenas cada	3, 4 ó 5 años	3 años
Pequeño material	2-5 años	1 año
Material de extracción	20 años	10 años
Construcciones sencillas	25-40 años	15 años
Construcciones	50-100 años	25 años
Vehículos	5-10 años	5 años

2.3. Trabajo

2.3.1. *Necesidades de trabajo*

La explotación de un colmenar de aficionado, con el entretenimiento y ordenación del material, exige una media de una jornada de ocho horas por colmena y año. Un colmenar sedentario es menos exigente. Por el contrario, la conducción con trashumancia, enjambrazón artificial, producción de polen y jalea real y venta de la miel al detall exige más de ocho horas de trabajo por colmena y año.

En los grandes colmenares trashumantes, la mecanización, la igualación de las colonias y la simplificación de los trabajos tienden a no dedicar más de tres horas por año a cada colonia. No pueden ser observadas atentamente las abejas ni ejecutar operaciones delicadas y lógicas como el marcado de reinas, la numeración de colmenas y el pesado de las recolecciones individuales.

La esclavitud moderna no ve nada más que el resultado financiero global; desprecia el placer de contemplar las obreras, del conteo de las entradas y salidas, del trabajo minucioso y de mil comprobaciones que acercan al amigo de las abejas a la apicultura.

Es preferible concentrar trabajo y capital sobre un número razonable de colmenas, de las que se obtendrán satisfactorias rentas, a ser desbordado por el trabajo de un excesivo número de colonias de bajo rendimiento, por su mala conducción. La apicultura

extensiva no compensa. Además, la trashumancia al aumentar los gastos por colmena, tiende a eliminar las colonias menos rentables.

En principio, un hombre debería, razonablemente, explotar sólo entre 250 y 300 colmenas. En la realidad, frecuentemente conduce 600 o más, buscando ayuda en los momentos de la enjambrazón, transporte y recolección.

Las grandes explotaciones apícolas de África del Sur y de Méjico emplean una persona por cada 200 colmenas.

De otra manera, las cifras precedentes indican que una colmena exige entre media jornada y una, es decir, entre cuatro y ocho horas de trabajo por año.

Hay profesionales franceses que no consagran a cada colonia más que dos horas y media o tres horas por año, lo que no significa que sean modelos, al contrario.

Las explotaciones apícolas no son comparables, ni las grandes entre sí ni las pequeñas entre sí. Las cifras que acabamos de dar reflejan situaciones particulares, ya que no hay una situación general.

Una gran diferencia separa:

— al que ama el trabajo bien hecho, cuida su material, maneja inteligentemente cada colonia, limita sus desplazamientos sacando de su colmenar enjambres, polen, jalea real y miel que vende al detall;
— del que, no mirando más que el dinero, no tiene tiempo de repintar sus colmenas y pesarlas, no sabe, aun siendo profesional, producir enjambres o reinas pero corre con su rebaño a través de toda Francia y pierde numerosas colonias en invierno.

Los dos viven de la apicultura buscando en ella satisfacciones diferentes, reflejos de su personalidad.

2.3.2. *Duración de las operaciones (a título indicativo)*

Montaje de un cuadro, ensamblaje de travesaños y montantes: 2 minutos.

Colocación de la cera en un cuadro: armadura y fijación de cera: 6 a 8 minutos.

Pintura de colmena con alza, a pincel, tres manos (300 g de pintura): 3/4 de hora. El trabajo es más rápido y se necesita menos pintura empleando rodillo o pistola.

Primera visita con búsqueda de la reina y eventual marcado, usando ahumador: de 6 a 15 minutos por colonia, según el número de cuadros de puesta.

Si consideramos el número de cuadros de puesta como índice de la pujanza de las colonias, hemos calculado, basándonos en un gran número de visitas, que, operando dos, son necesarios dos minutos por cuadro con puesta (o sea, por colmena, de 10 a 12 minutos, con diferencias de 6 a 15).

Si se trata de enjambres artificiales en núcleos, el mismo trabajo con búsqueda y marcado de todas las reinas exige tres minutos por cuadro de puesta actuando dos personas, lo que hace unas 10 colonias inspeccionadas por hora.

División en enjambres artificiales sobre cuadros, a partir de colonias dejadas huérfanas hace 9-12 días (método del abanico): 20 enjambres por hora si el material se encuentra ya sobre el terreno, y si trabajan dos.

Desoperculación de los cuadros de miel. Rendimiento diario, cuadros Langstroth-Hoffmann, 10 por alza: obrero no especialista, de 100 a 150 kg por día con cuchillo y de 200 a 300 con cuchillo eléctrico. Con cuadros ordinarios de alza Dadant, 1.000 kg al día.

Extracción por día. Extractor manual de cuatro cuadros, 150 a 200 kg; extractor a motor de 0,80 m de diámetro, 24 cuadros, 250 a 500 kg; extractor de gran diámetro con 40 cuadros, 800 a 1.000 kg; extractor para cuatro alzas, de 1.000 a 2.000 kg; extractor de gran rendimiento, 5.000 kilos.

Envasado. Operaria no especializada, recipientes de un kg: 200 a 400 por día; obrero especializado, envases de 1 kg: 800 por día; máquina envasadora, 1.000 recipientes por hora.

Conjunto de los trabajos de recolección. Desde la extracción de la miel de la colmena hasta la limpieza de los panales, pasando por el envasado de la miel y el fundido de la cera de opérculos, se obtiene un rendimiento de 5 a 15 kg de miel por hora y persona empleada.

Pesado de colmenas. Cuarenta por hora, siendo necesarias 3 personas: 2 para llevarlas y una para pesar y anotar. Por estimación al peso, dos operarios pueden sopesar 80 colmenas por hora. La duración del trabajo es el doble si se considera el tiempo necesario para ir al colmenar a 10 km de distancia, prepararse, volver y ordenar el material.

2.3.3. *Trabajos contratados*

El apicultor es, a veces, llamado por los propietarios de colmenas para ejecutar diferentes operaciones: introducción, inspección, enjambrazón artificial, recolección, etcétera.

El pago de tales trabajos se realiza por horas, jornadas o a tanto alzado. Al calcular un precio, tener en cuenta los gastos de desplazamiento y el sobreprecio relativo a las intervenciones costosas, como la introducción en una colmena de una colonia instalada en un árbol o en una chimenea. Para que no haya equívocos de una parte ni de otra, fijar el costo de la intervención y esperar la conformidad del otro interesado antes de iniciar el trabajo.

El profano que quiere hacerse apicultor porque un enjambre se ha posado en su casa no saldrá bien del negocio solo después de la introducción del enjambre. Lo más normal es que fracase.

En consecuencia, prefiero dar miel a cambio de un enjambre natural que ser pagado por su introducción en una colmena en provecho del particular que lo ha encontrado.

La recolección para un tercero puede ajustarse en especie, por retención de 1/10 a 1/4 de la miel extraída.

Los especialistas apícolas en el ejercicio de su misión se benefician de las tarifas y de los gastos de desplazamiento fijados por los prefectos.

2.3.4. *Métodos de explotación*

De todos los métodos de explotación, el de actuación directa con o sin operarios es, con mucho, el más frecuente, sin embargo arrendamiento y aparcería se practican cada vez menos en apicultura. En Francia se cuenta con algunas decenas de GAEC apícolas. Las disposiciones legislativas actuales se apoyan en el código rural o en el código civil o incluso en los usos locales.

2.3.4.1. Código rural

Los inmuebles construidos (construcciones) o no construidos (tierras) destinados a la explotación agrícola (o apícola) pueden ser cedidos en arrendamiento o en aparcería como se estipula en el artículo 691 del código rural. Los contratantes obedecen entonces necesariamente al estatuto de arrendamiento y aparcería resultante de la ordenanza del 17 de octubre de 1945 modificada por la ley de 13 de abril de 1946 y por textos posteriores, especialmente por la ley de 1 de agosto de 1984 de la que se tratará enseguida.

Entre las numerosas disposiciones recientes, es importante tener en cuenta la obligación de efectuar un contrato escrito por una duración de al menos nueve años y realizar el pago del arriendo en metálico y no en miel, como se tenía por costumbre. En caso de aparcería, la partición de los productos se efectúa actualmente a razón de 1/3 para el propietario y 2/3 para el aparcero.

2.3.4.2. Código civil [4]

En el caso de colmenas llenas, sin inmueble, la obligación de regirse por el estatuto de arriendo y aparcería ya no es tan evidente.

El código civil dicta las reglas de este tipo de contrato llamado de «arrendamiento ganadero», pero estas reglas no se dan sino a título supletorio, a falta de otras disposiciones.

Se exige, sin embargo, que el arrendador participe en las pérdidas de ganado sin culpa del arrendatario en la misma proporción que en el incremento.

---

[4] Con la colaboración de Pierre BEDOT, ingeniero agrícola, experto agrícola.

El código civil ha pensado en las vacas lecheras pero no en las abejas, y así la cuestión no se resuelve con saber si la regla de dejar toda la leche al arrendatario es obligatoria y si en este caso la miel sería asimilable a la leche, lo que parece inaceptable, por ser tan diferentes las exigencias de la producción de leche y las de miel.

En estas condiciones, y en esto más que en otra cosa, son la buena fe y la rectitud moral de los contratantes las que permitirán dirimir las diferencias, pues quedan muchas posibilidades al pleiteador para dedicarse a su afición.

La referencia al código civil obliga a correr un riesgo fiscal: el servicio de impuestos sobre la renta puede excluir la explotación apícola de la categoría de los beneficios agrícolas, categoría relativamente menos desventajosa que otras.

2.3.4.3. Usos locales

A pesar de los textos legales, los usos locales continúan casi por todas partes *reglamentando* las relaciones entre propietario (arrendador) y rentero o aparcero (arrendatario). Los tribunales juzgan más según los usos locales que según el Estatuto del arriendo y aparcería o el código civil.

Arriendo y aparcería escapan al Estatuto cuando se refieren a colmenas, excluyendo los locales de explotación. Todos los acuerdos convenidos por las partes, con tal que no sean contrarios a la ley o a la moral, son permitidos. Es indispensable precisar el precio o los kilos de miel, si se trata de un arriendo, o las condiciones de distribución de las cosechas, en caso de aparcería. En general, miel, polen, enjambres y jalea real se parten por mitades. El azúcar de alimentación y la cera de opérculos son repartidos según modalidades a definir. Un contrato escrito vale siempre más que un acuerdo de palabra (ver modelos de contrato al final del capítulo).

Las disposiciones precedentes basadas en los usos locales pueden ser cuestionadas por la ley de 1 de agosto de 1984 (D. O. del 2 de agosto de 1984) sobre la reforma del estatuto del arrendamiento y control de las explotaciones agrícolas. En efecto, esta ley incluye en su campo de aplicación los arrendamientos rurales, el conjunto de arrendamientos de cría cualquiera que sea la naturaleza y el tipo de cría. El futuro nos dirá en qué medida los arrendamientos que se refieren a colmenas pobladas caerán bajo la influencia de esta ley de 1 de agosto de 1984.

En las circunstancias actuales, la explotación en aparcería con partición de las producciones por mitades (arrendamiento ganadero simple) resulta rentable para el arrendatario. Sin embargo, es preferible, sobre todo por la satisfacción que se saca, explotar un pequeño número de colmenas propias que un gran número de colonias que no son nuestras.

2.4. El apicultor y la ley

Además de las disposiciones legislativas ya mencionadas sobre las distancias a observar entre las colmenas y los predios vecinos, la persecución de enjambres, la ven-

ta de miel y de los productos de la colmena, la trashumancia, etc. (ver índice de materias y Legislación), todo poseedor de colmenas debe, en principio, declarar cada año:

— el emplazamiento de sus colmenares y el número de sus colmenas, en diciembre, al Ayuntamiento de su domicilio o a la Dirección de Servicios Veterinarios;
— el número de colmenas, a la Caja de Mutualidad Social Agrícola;
— las ganancias, al recaudador de contribuciones directas de su domicilio.

Otros aspectos de la legislación también merecen un instante de reflexión. Son los relativos a:

— la categoría de apicultor,
— el régimen fiscal de los apicultores,
— los accidentes,
— las ayudas.

2.4.1. *Categoría de apicultor*

La categoría de agricultor (o apicultor) está reconocida por encima de un mínimo de renta catastral correspondiente a la explotación de la mitad de la superficie mínima de instalación (SMI).

Esta SMI varía de un departamento a otro e incluso, según la zona considerada, en el interior de un mismo departamento.

En materia de apicultura, los coeficientes de equivalencia han sido fijados a escala nacional. Las normas fijadas para la SMI son:

Córcega: 250 colmenas (decreto de marzo de 1982) Finisterre, Landas, Mancha y Saboya... 366 colmenas.

Alpes-Marítimos, Corrèze Ardeche, Ille-et-Vilaine, Aveyron, Alto Loira Pirineos Atlánticos	entre 366 y 387 colmenas	Decreto de 6 de diciembre de 1977

Otros departamentos metropolitanos: entre 380 y 387 colmenas.

Dado que estas cifras pueden cambiar, hay que dirigirse a las cámaras de agricultura locales para conocer la SMI de su departamento.

2.4.2. *Régimen fiscal de los apicultores* [5]

Todo explotador de colmenas pobladas que sea propietario de las abejas, arrendatario o aparcero está sometido al régimen fiscal de los agricultores.

[5] Con la colaboración de Nils Mermier, ingeniero agrícola, director del centro de gestión y de fiscalidad agrícola del Var.

Por este motivo, puede ser obligado a conocer y a pagar impuestos directos, indirectos, así como, en ciertos casos, una licencia fiscal.

2.4.2.1. Impuestos directos

El impuesto general sobre los rendimientos (beneficios apícolas) afecta a los apicultores según uno u otro de los tres regímenes que siguen:

a) Régimen de tanto alzado, si la media de los ingresos anuales, incluido el IVA, de dos años sucesivos es inferior a 76.000 € [6].

Una vez por año, la comisión departamental de impuestos [7], a la vista de las cuentas tipo de explotación, fija los beneficios a un tanto alzado por colmena. Este beneficio a tanto alzado, establecido para el departamento o zona del departamento, se publica en el diario oficial y después se difunde por la mayoría de las revistas apícolas.

La cantidad a tanto alzado multiplicada por el número de colmenas del apicultor determina su base imponible. Generalmente, 10 colmenas por explotación no son imponibles, lo que exonera a todos los «pequeños apicultores».

b) Régimen del beneficio real simplificado, obligatorio

— si el interesado ha renunciado al tanto alzado,

— si la media de los ingresos anuales de dos años sucesivos está comprendida entre 76.000 y 274.000 €.

El apicultor sometido al impuesto sobre el beneficio real simplificado debe llevar una contabilidad, simplificada si lo desea, incluyendo la anotación de ingresos y gastos, así como el cálculo de amortizaciones.

c) Régimen del beneficio real normal si la media anual de ingresos en dos años consecutivos supera 274.000 €.

E1 beneficio normal —positivo o negativo— (= déficit en este último caso) resulta de una contabilidad de gestión de la que el apicultor puede encargarse él mismo pero, siendo tan complejos los documentos contables, resulta preferible confiarla a un contable profesional o a un centro de gestión agrícola autorizado.

2.4.2.2. Impuestos indirectos

El principal impuesto indirecto, el impuesto del valor añadido o IVA, se calcula sobre el porcentaje en que se incrementa el precio de un producto en cada una de sus ventas sucesivas. Recaudado por el vendedor, este impuesto debe revertir al Estado.

---

[6] Recordemos que las cifras que damos son sólo a título indicativo, pues están sujetas a cambios periódicos.

[7] Cuando esta comisión debate los problemas agrícolas, está compuesta por un presidente, magistrado de tribunal administrativo, tres funcionarios de la dirección de impuestos y cuatro agricultores.

Sin embargo, el IVA no es de aplicación a la miel, polen, jalea real, etc., obtenidos y vendidos por un apicultor no profesional a consumidores directos de estos productos.

Frente al IVA, 3 posibilidades se ofrecen a los apicultores.

a) El reembolso a tanto alzado, cuando la media anual de los ingresos, sin impuestos, de dos años sucesivos, es inferior a 45.000 €.

En este caso, el comprador de productos apícolas, a condición de que él no sea el consumidor de estos productos, extenderá un recibo de compra (o un albarán de entrega) sin IVA. Después, al final del año, el apicultor demanda el reembolso del 2,4% del montante de los recibos de compra que le han sido entregados.

b) La exoneración de hecho: el apicultor que no presenta ningún recibo de compra no será reembolsado por el IVA. Así se exonera él mismo.

c) La sujeción voluntaria, para los apicultores que lo deseen así, como para los que la media anual de ingresos antes de impuestos de dos años sucesivos sobrepase 45.000 €. En estos casos, el apicultor hace pagar el IVA (5,5%) a los compradores de sus productos. Además, solicita del servicio de impuestos el reembolso del IVA (19,6 %) sobre el precio de sus compras, hecha la deducción de las sumas que ha cobrado a cuenta del IVA.

Señalemos que la tasa del 5,5% del IVA es aplicable a la cifra de negocio antes de impuestos.

2.4.2.3. Licencia fiscal

Los apicultores están exonerados de la licencia fiscal. Pero están sujetos a ella si transforman los productos de su explotación o si transforman y venden sustancias no procedentes de sus abejas.

El apicultor que transforma en caramelos, por ejemplo, el producto extraído de sus colmenas pasa a ser un artesano o un industrial. Será considerado como un comerciante si compra los productos que seguidamente vende.

Así, el apicultor que compra azúcar, se sirve de este azúcar para fabricar caramelos de miel y vende estos caramelos, se coloca bajo el régimen fiscal de los comerciantes y de los industriales.

La dirección departamental de impuestos informa sobre los casos dudosos.

2.4.3. *Seguridad social*

Desde 1973, los trabajadores agrícolas están protegidos contra los accidentes y las enfermedades profesionales.

2.4.3.1. El patrono debe asegurar a sus empleados en la Caja de Mutualidad social agrícola. Los asalariados están cubiertos en lo que concierne a los accidentes sobrevenidos entre el lugar de residencia o el lugar en que comen y el de trabajo. Las

enfermedades profesionales —reconocidas como tales— contraídas en el curso de la actividad agrícola están cubiertas de igual forma que los accidentes.

2.4.3.2. Si se trata de cursillistas, se presentan dos casos:

a) Los cursillistas, alumnos de un establecimiento de enseñanza, son asegurados en la medida en que exista un convenio de prácticas entre su centro de enseñanza y el apicultor, maestro de prácticas; un régimen parecido al régimen general de la Seguridad Social puede cubrirlo a través de la Caja de la Mutualidad Social Agraria (MSA) y del seguro de enfermedad de los agricultores (AMERA);

b) Los cursillistas sin escolaridad deben ser retribuidos y asegurados como los asalariados.

2.4.3.3. Están sujetos al régimen agrícola de protección social los apicultores que explotan un número de colmenas que alcanza o supera un umbral variable según el departamento, umbral generalmente comprendido entre 190 y 220 colmenas.

Los apicultores y los miembros de su familia se aseguran donde quieren, muy a menudo en la caja de la MSA departamental.

El seguro obligatorio que contratan les garantiza los accidentes de trabajo de todas las personas que participan en la explotación y de los miembros de su familia; pero este seguro no cubre el paro ni la incapacidad parcial. Estos dos últimos riesgos deben ser objeto de un seguro complementario.

2.4.3.4. Bajo ciertas condiciones (decreto del 4 de junio de 1985), los jóvenes apicultores se benefician de una exoneración parcial de las cotizaciones técnicas y complementarias de seguro de enfermedad, invalidez y maternidad, de prestaciones familiares y de seguro de jubilación agrícola, de los que son acreedores por sí mismos y a título de su explotación.

2.4.3.5. Existe un régimen particular para los aprendices en período de formación.

2.4.4. *Ayudas*

Bajo ciertas condiciones de importancia de la explotación, capacidad profesional, etc., puede ser dada una ayuda a los jóvenes apicultores que hayan cumplido el servicio militar y tengan menos de 35 años de edad que se instalen por primera vez o que se hayan instalado hace menos de cinco años.

a) Se les pide:

— en principio 385 colmenas o al menos las 3/4 partes (290) (salvo en regiones desfavorecidas) si la actividad del joven apicultor no se apoya más que sobre la apicultura, o un número menor si la explotación depende también de un cierto número de hectáreas de suelo cultivable, número variable según la región y la naturaleza de los cultivos;

— la posesión de al menos tres certificados de cursos de Capacitación Agraria o cinco años de práctica profesional apícola; un estudio previo de la instalación;
— realizar durante los primeros cinco años una inversión que parezca realista en función de los medios puestos en juego por el apicultor.

Una dotación de instalación, calculada por apicultor, puede ir de 10.000 a 20.000 € según las zonas. Puede, incluso ser mayor en zona de montaña.

Toda la información complementaria sobre este tema puede ser proporcionada por la dirección departamental de apicultura (DDA) de la capital de provincia.

b) Además, cajas mutuas de crédito agrícola así como la asociación departamental para el acondicionamiento de las estructuras de las explotaciones agrícolas autorizan préstamos a bajo interés.

c) Hay centros de formación profesional y de promoción agrícola (CFPPA) anejos a los liceos agrícolas (Hyères, Arras, Nîmes, Laval ...) que imparten una formación especializada en apicultura.

2.5. Contabilidad

2.5.1. *Diferentes apicultores*

Poseer y ocuparse de abejas no es forzosamente —menos aún si se consideran los 110.000 apicultores franceses— un negocio.

a) Para el «aficionado», que el fin de semana dirige algunas colmenas por el placer de observar las abejas, para distraerse e incluso para saborear «su miel», llevar una contabilidad no se impone. Poco importa que financieramente gane o pierda. Sus abejas ponen a prueba toda su paciencia, procurándole descanso, satisfacción, placer... eso le basta.

b) El semiprofesional pluriempleado de hoy, o apicultor a tiempo parcial, busca gracias a sus abejas completar los ingresos de su actividad principal. Quiere que la apicultura le reporte más de lo que le cuesta. Para él, el llevar una contabilidad es útil, contabilidad simple, por supuesto, destinada a ver claro y a cifrar el resultado financiero del tiempo consagrado a algunas decenas o un centenar de colmenas a la vez que las rentas de los adelantos de dinero exigidos por la explotación de un colmenar modesto.

c) En otro tiempo, se consideraba como profesional a aquel que pudiera sacar de su actividad sus medios de subsistencia. Ahora, los cónyuges ejercen a menudo oficios distintos cuyas rentas contribuyen en proporciones a veces desiguales al presupuesto familiar. En estas condiciones, a saber dónde comienza el profesionalismo.

A los 3.000 verdaderos apicultores profesionales de Francia, la explotación de las abejas les debería dar forzosamente beneficios.

Si quieren conocer el fruto de las diversas ramas de su profesión, los interesados deben ordenar las cifras, totalizar, comparar ganancias o pérdidas de cada producto del

colmenar (miel, polen, enjambres ...) de cada técnica puesta en práctica (trashumancia, reunión de colonias, elección del lugar de invernada ...) de cada añada, pues en apicultura más aún que en otras actividades agrícolas, las añadas sucesivas no se parecen.

La contabilidad del profesional, para ser válida, será completa. Debe llegar al fondo de sus negocios para asegurar su control y establecer las previsiones. Además, la legislación fiscal obliga la adopción de un tipo especial de contabilidad.

En la realidad la situación es muy diferente. Las encuestas recientes de Pascal JOURDAN (1980), de Beatriz MERLE (1982-83 y 84), encuestas realizadas en el marco del Instituto Técnico de la Apicultura (ITAPI) se han enfrentado con «la falta de datos precisos de los apicultores sobre su propia explotación, en el terreno económico» o con «la inexistencia casi general de contabilidad».

2.5.2. *Diferentes situaciones*

a) No es necesario presentar una contabilidad: al apicultor gravado a tanto alzado y no sujeto voluntariamente al IVA.

b) Se pide una contabilidad muy simplificada a todo agricultor o apicultor sujeto al IVA o cuando la media de los ingresos anuales de dos años sucesivos supere 45.000 € antes de impuestos.

c) Una contabilidad de gestión es obligatoria en los tres casos siguientes:

— si el jefe de la explotación está gravado por el beneficio real, normal o simplificado;
— si se quiere beneficiar de los créditos para instalaciones de los jóvenes agricultores (o apicultores);
— si es titular de un plan de desarrollo o de un plan de mejora.

2.5.3. Presupuestos de explotación y contabilidad

2.5.3.1. Colmenar sedentario modesto (menos de 50 colonias)

Algunas colmenas pueden permanecer asentadas a lo largo de la añada muy cerca del domicilio del apicultor aficionado. Por el contrario, varias decenas de colonias no encuentran generalmente sitio más que a alguna distancia de su residencia.

Las cargas a considerar comprenden esencialmente:

— la amortización de colmenas pobladas, vacías y material pesado;
— el interés del capital invertido;
— los gastos de mano de obra;
— las compras anuales de envases, cera, azúcar y pequeño material;
— eventualmente los gastos de desplazamiento.

Las colonias sedentarias pueden, además de la miel, dar polen, jalea real, enjambres y reinas.

Todos estos productos del colmenar, vendidos al detall, como consecuencia de precios interesantes, procuran un rendimiento anual del orden de 65 € por colonia (ver más adelante, contabilidad teórica). Por su parte, los costes fijos se elevan a 32 € y los costes variables a 36 € por colmena, que se descomponen así:

— Salario del práctico = 20 €
— Gastos de vehículo = 4 €
— Suministros diversos = 12 €

2.5.3.2. Colmenar trashumante modesto

A los gastos ocasionados por la explotación de un colmenar sedentario se unen, especialmente en el caso de colmenas trashumantes, cargas variables debidas:

— a la preparación de las colmenas antes de la trashumancia;
— a la carga, transporte y descarga de esas colmenas;
— a los largos viajes de inspección;
— al transporte de cosecha;
— a la mano de obra suplementaria.

El conjunto de gastos variables crece con el número de desplazamientos y con la distancia recorrida.

Estimamos que a partir de la costa mediterránea, la sola trashumancia al lavandín aumenta un 40% los gastos variables y que el desplazamiento suplementario a la colza duplica los gastos variables anuales.

En consecuencia, la explotación de una colmena trashumante costará, aproximadamente:

90 € si únicamente es transportada a la lavanda, a alrededor de 130 kilómetros.

105 € si al principio va a la colza y acacia, a 400 km, antes de ir a la lavanda.

2.5.3.3. Colmenar profesional (más de 180 colmenas)

La contabilidad del colmenar de un profesional debe seguir, tanto como sea posible, las grandes líneas del plan contable agrícola.

Esta guía ordena las cuentas diferenciando (ver final de esta lección, § 4.4):

— cuentas de gestión que aportan al apicultor información útil para la toma de decisiones en la gestión de su empresa;
— cuentas de balance, las cuales describen la composición del patrimonio en un momento dado;
— cuentas de resultados.

Para conocer las particularidades de estas cuentas les remitimos:

— a la guía contable y al Dicovert (ver documentación).

— a los documentos de síntesis anuales (ver más adelante).

Un plan contable europeo reemplazará el actual.

Examinemos algunas subdivisiones de las cuentas:

► Material, locales, vehículos

Al lado de las colmenas, del material de recolección y del pequeño utillaje, es necesario poner en la cuenta del colmenar todo el material del obrador y, especialmente, los locales y vehículos.

El material de recolección (extractor de 12 a 60 cuadros, fundidor de opérculos, bomba, etc.) y su instalación en los locales cuesta de 8.000 a 40.000 € según la importancia y la perfección del obrador.

Para conducir 300 colmenas es necesario, además de un camión de dos toneladas de carga útil, un vehículo cuya capacidad de carga sea de 250 a 500 kilos. Para grandes explotaciones el camión será de 3,5 a 10 toneladas de carga.

Se amortizarán rápidamente (amortización legal) colmenas, material, vehículos y construcciones.

El capital procedente de préstamo tiene actualmente, en contabilidad, un interés variable.

El apicultor que quiera mantener bien su explotación deberá, cada año, destinar una parte de sus rentas a la adquisición de material nuevo (vehículo, bomba de miel, desoperculadora, dosificador, cargador de colmenas, etc.) o a una mejora del material viejo (extractor) y de los locales.

► Gastos de personal

El profesional emplea una mano de obra, temporal o fija, que percibe su salario en metálico y causa, durante los desplazamientos, gastos de alojamiento y alimentación.

Además, las horas nocturnas, extraordinarias, los esfuerzos o tareas excepcionales e indispensables, deben ser tenidos en cuenta por el patrón, así como el sacrificio de quienes le rodean. Es evidente que si, en estas ocasiones, el incentivo del dinero no anima el celo de los colaboradores, las primas o propinas no serán menos apreciadas.

A los gastos precedentes se unen las cargas sociales salariales cada vez más pesadas: cotización de seguros de enfermedad, de subsidios familiares, primas de accidentes de trabajo, de seguros de vejez, de jubilación complementaria, de paro, etc., que hacen cada vez menos accesible el empleo de asalariados en apicultura.

► Otros gastos de explotación

a) El arriendo de los terrenos de trashumancia, las relaciones de buena vecindad, como algunos servicios, se pagan en miel. En un colmenar modesto puede estimarse

una cantidad de miel de alrededor de un kilo por colmena explotada; mucho menos en un colmenar profesional.

b) Los impuestos, el seguro de responsabilidad civil, incendio y robo, los gastos de oficina, las cotizaciones a las asociaciones profesionales, los desplazamientos de información (visitas, reuniones en sindicatos, etc.) las suscripciones a revistas deben figurar en los gastos.

c) Las cargas sociales en ausencia de personal asalariado comprenden los conceptos:

— subsidio familiar,

— seguro de enfermedad de los agricultores,

— jubilación: una cotización individual dada por el jefe de la explotación más una cotización por colmena.

Estas cotizaciones tienen en cuenta una reducción fijada en 25 colmenas (en Córcega: 16 colmenas).

d) Las compras de embalajes (cubos, tarros de miel), de medicamentos para las abejas, los gastos de cera estampada, el consumo de corriente eléctrica, varían según el volumen de recolección, el estado sanitario de los colmenares y el modo de venta.

▶ Inventario

Consiste en el recuento y evaluación de los elementos constituyentes del patrimonio de la empresa: valores inmobiliarios, existencias, créditos, deudas y disponibilidades.

Una contabilidad bien llevada, incluye, para cada ejercicio contable, un inventario de partida y un inventario de cierre.

Más simplemente, el apicultor solamente tiene en cuenta el material y ganado en más o en menos. El número de colmenas pobladas cambia, por ejemplo, continuamente en los grandes colmenares. Las variaciones en menos alcanzan durante el invierno, frecuentemente, 1/10 del número de colonias, mientras que este número puede doblarse y aún triplicarse durante la enjambrazón.

▶ En caso de varios productos

El calcular los costes de producción de cada uno de los productos del colmenar: miel, cera, polen, jalea real, enjambres, reinas, crea en la contabilidad un problema de imputación de cargas.

Un gasto se adjudica a un producto cuando ha sido destinado sin duda a ese producto. Para la miel: gasto de extracción, de acondicionamiento... Para el polen: gastos de desplazamiento, tiempo dedicado a colocar las trampas, vaciar los cajones, secar el polen...

Las cargas comunes a varias actividades serán repartidas entre ellas en proporciones que, aún siendo arbitrarias, traten de aproximarse a la realidad. Ejemplos: en un

colmenar en el que únicamente se produzca polen (durante mes y medio) y miel, se podrá asignar 1/5 de los gastos comunes al polen y 4/5 a la miel. En caso de enjambres artificiales y miel pueden repartirse los gastos comunes al 50%.

▶ **Balance**

El apicultor profesional, al desplazar gran número de colmenas simultáneamente o al visitar varios colmenares en el transcurso de una salida, disminuye los gastos por colmena. Su cosecha, a pesar de las costosas instalaciones de su sala de extracción, tendrá menos gastos por kilo de miel que la del aficionado o semiprofesional.

Por otra parte, las recaudaciones serán menos elevadas. El apicultor que vende al por mayor pierde lo más claro de su beneficio. Quien envasa y sirve directamente a las tiendas de comestibles aumenta sus ganancias, sin alcanzar las del apicultor que vende toda su producción al detall en su casa, en los mercados o en casa de los clientes particulares.

En resumen, en la mayor parte de los casos, el apicultor profesional, a pesar de la reducción de sus gastos, no saca de sus colmenas más dinero que el aficionado.

2.6. Conclusión

El elevado precio del material y los costos de la mano de obra, por una parte; los irregulares y débiles rendimientos sobre los que es necesario contar (una media de 15 kg por colmena en caso de trashumancia) y el precio de la miel, por otra parte, generalmente no permitían, antes de 1972, cubrir gastos al apicultor que no producía más que miel. Desde entonces, el precio de la miel ha vuelto a ser más competitivo.

La actual situación económica de quien explota las colmenas, junto a una inclinación por los oficios próximos a la naturaleza, llevan a la apicultura numerosos adeptos, sobre todo entre los jóvenes.

Por otra parte, la divulgación de los conocimientos necesarios para la conducción de abejas, obliga a los apicultores prevenidos a apostar en todas las mesas, es decir, producir y vender, además de miel, colmenas pobladas, enjambres, reinas, polen, jalea real y alquilar colonias polinizadoras.

Estos objetivos múltiples requieren, de quien quiere hacerles frente, un conocimiento profundo de las abejas, una destreza superior a la media y, sobre todo, previsión y orden.

La contabilidad de un colmenar con diversas producciones aumenta en nuevos apartados, tanto para el utillaje como para el trabajo.

El material y operaciones base son comunes a todas las actividades apícolas, mientras que las intervenciones especiales con vistas a obtener polen, jalea, enjambres o reinas se imbrican en parte.

Por su parte, los precios de venta, variables según la forma de venta, complican la determinación del beneficio correspondiente a cada uno de los numerosos productos del colmenar.

Actualmente, en su conjunto y en las condiciones en que se practica en Francia, la apicultura es rentable aunque en otro tiempo, la tendencia de sus técnicas a la explotación extensiva y la situación marginal de numerosas explotaciones hacían pensar que la apicultura profesional avanzaba hacia su fin.

No es igual hoy día.

Ciertamente, el aficionado, dirigiendo perfectamente algunas colmenas, al igual que el semiprofesional que dirige un centenar, subsiste y es feliz.

Los apicultores profesionales, por su parte, aumentan y se mecanizan: 1.000 colmenas aprovechando 3 ó 4 floraciones sucesivas distantes algunos cientos de kilómetros, necesitan camión de 10 toneladas, cargador de palets, desoperculadora, llenador-dosificador, etc. Para manejar todo esto, solamente dos hombres, cuyos días —o noches— de trabajo sobrepasan ampliamente ocho horas durante el período de actividad de las abejas.

La apicultura debe evolucionar hacia una renovación técnica y económica. Deseemos que progrese para satisfacción de todos aquellos para los que es un pasatiempo agradable o un medio de vida.

HECHOS Y CIFRAS

1. MODELOS DE CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO

(Con la colaboración de M. FAUTRIER, juez del Tribunal de Instancia de Tolón, Francia y de Pierre BEDOT, ingeniero agrícola, experto en la Corte de Apelación de Aix-en-Provence).

Los contratos escritos, preferibles a los contratos verbales, serán redactados en papel timbrado en tres ejemplares: uno para el registro, otro para el arrendador y otro para el arrendatario.

El registro debe hacerse en el mes siguiente a la firma:

Las explotaciones apícolas (colmenas y locales) susceptibles de dar trabajo a un hombre y un ayudante a lo largo del año, deben según la ley, ser consideradas cuerpo de arriendo. Si es así, el Estatuto de arrendamiento y medianería les es aplicable en caso de arriendo. Si la explotación sólo cuenta con colmenas, con exclusión de inmuebles, puede aplicarse el Código civil.

Los modelos de contrato que siguen conciernen a explotaciones apícolas pequeñas o grandes.

1.1. Contrato de arrendamiento apícola en aparcería (código rural) o contrato de alquiler de colmenas pobladas por reparto de frutos (código civil) [8]

1.1.1. *Primer ejemplo*

Entre los signatarios

D. X. ...., propietario con domicilio en .... por una parte, y D. Y. .... , apicultor, con domicilio en .... por otra, han convenido lo que sigue:

Artículo 1.° D. X .... arrendador, da en aparcería a D. Y. ...., arrendatario, quien acepta, un colmenar compuesto de:

a) x colmenas tipo Langstroth, pobladas;
b) y colmenas tipo Langstroth, vacías;
c) un extractor de .... cuadros;
d) *z* maduradores de .... kilos;
e) un local ....; etc.

Todo ello, colmenas, material y local, conforme a la descripción aneja al presente contrato.

(C.C.) Al no aplicarse el alquiler más que a animales y mobiliario, los contratantes consideran de buena fe que el contrato no queda sometido al estatuto de arriendos rurales.

Art. 2.°. El presente convenio se hace por una duración de un año completo o más.

(C.C.): nueve años si hay terrenos o construcciones comprendidos en el alquiler.

Comenzará el próximo enero de 19.... y será renovado por tácito acuerdo, salvo que una de las partes avise a la otra mediante carta certificada con al menos seis meses de antelación.

Art. 3.° D. Y. dará al colmenar todos los cuidados que juzgue necesarios. Conservará las colmenas y el material como si fueran suyos.

Vigilará en todo momento la salud de las colmenas y adoptará si es necesario la iniciativa de consultar a especialistas cualificados.

Podrá poner las colmenas a disposición de los agricultores que deseen facilitar la polinización de sus cultivos mediante un canon.

Art. 4.° D. X. podrá asistir a la recolección o a cualquier otra operación que tenga lugar en el colmenar o en los locales de la explotación.

---

[8] Las particularidades de este último modelo de contrato por reparto de frutos serán precedidas por las iniciales (C. C.), por Código civil.

E1 aparcero no está obligado a avisar al propietario antes de las operaciones apícolas, pero le informará en 48 horas por carta o por teléfono, de cualquier nuevo emplazamiento ocupado por las colmenas.

Art. 5.° Los productos del colmenar: miel, cera de opérculos, polen, jalea real, reinas, enjambres y otros, serán repartidos por mitades entre las partes.

La parte de miel correspondiente al arrendador será envasada por el aparcero en los recipientes, botes de un kilo o bidones, proporcionados por D. X.

E1 aparcero fundirá la cera de opérculos y secará el polen.

Polen, jalea real, reinas y enjambres serán, antes de su venta o partición, alojados en sus embalajes, cajas o colmenitas pertenecientes al propietario.

Art. 6.° Sin embargo, D. X podrá encargar a D. Y la venta de su parte, total o parcial, de productos a los precios al por mayor que el arrendatario y arrendador convendrán cada año en el momento de las recolecciones.

Art. 7.° Los cuadros rotos o muy viejos serán remitidos al propietario, quien procederá a la extracción y estampado de la cera. Esta servirá para renovar los panales.

Art. 8.° El propietario adelantará el azúcar de alimentación, que será pagado a medias por cada una de las partes. El alambre para armar los cuadros serán de cuenta del propietario.

Los medicamentos serán pagados a razón de 2/3 por el arrendatario y 1/3 por el arrendador o (C.C.): mitad por el arrendatario y mitad por el arrendador.

Art. 9.° Las colmenas serán repintadas por D. Y cala vez que sea necesario o al menos una vez cada cuatro años. La factura de la pintura será de cuenta del propietario. El suministro de material suplementario y la renovación de material usado serán también por cuenta del propietario.

El transporte, así como la búsqueda y localización de los terrenos de trashumancia, serán de cuenta del arrendatario.

Art. 10.° El colmenar trashumará a las lavandas. D. X. dará a cuenta a D. Y. una cantidad de dinero en base al precio de la gasolina el 1 de junio y a la distancia a que serán llevadas las colmenas.

Por cada colmena, el propietario pagará cuatro litros de gasolina normal por cada 100 km de distancia (distancia por carretera) del centro de explotación.

No serán tenidas en cuenta las diferentes paradas ni las distancias recorridas para ir y venir de las colmenas.

Art. 11.° La partición de las nuevas colonias, resultado del acrecentamiento del colmenar como consecuencia de la enjambrazón natural o artificial, se hará al final de cada campaña, el 1 de noviembre lo más tarde, sacando a suertes las colmenas numeradas.

Si las colonias nuevas son en número impar, el propietario recibirá una de más el primer año y el arrendatario una de más en la primera ocasión que se presente en el curso de los años siguientes.

Cada parte alojará las nuevas colonias en colmenas de su propiedad. El trasvase podrá tener lugar en la primavera siguiente a la partición solamente.

Si una de las partes desea disponer antes de sus enjambres, la partición tendrá lugar, de igual manera que la indicada anteriormente, cuando los enjambres tengan las características de los enjambres comerciales, y en todo caso antes del 1 de junio.

Art. 12.° Las colonias que le correspondan al propietario D. X serán tomadas a su cargo por el mismo e incorporadas al ganado en aparcería según un convenio análogo en su esencia al presente arrendamiento y a convenir entre las partes después de cada partición.

Si el arrendador desea vender sus colmenas nuevas, el arrendatario podrá ejercer un derecho de preferencia: dicho de otra manera, a igualdad de precios ofrecidos, tendrá prioridad.

Art. 13.° Las nuevas colonias correspondientes a D. Y. le pertenecerán en plena propiedad. Podrá explotarlas a su gusto, continuando la conducción de las colonias de D. X.

Art. 14.° Al final del contrato, D. Y. devolverá a D. X. tantas colonias como tomó en aparcería al comienzo del contrato, y, si ha lugar, las colonias nuevas que le hayan correspondido a D. X. después de la partición y fueran incorporadas al ganado en aparcería.

Si el número de colonias presentes al final del arrendamiento es inferior al de las colonias al principio del contrato, las que falten serán pagadas por el aparcero al propietario. Su precio será el de colonias del mismo tipo y peso.

(C.C.) Art. 14.° bis. 1.er apartado del art. 14.°

2.° apartado: Estas colonias deberán encontrarse en el mismo número y con el mismo peso que cuando las tomó a su cargo D. Y. Si se comprobara que faltan o que tienen un peso inferior, la pérdida sería repartida entre D. X. y D. Y. basándose en el precio de colonias del mismo tipo y peso para las que falten y en el precio medio de la miel de milflores a la salida de la cosecha y sin impuestos, en frascos de un kilo, para la pérdida de peso.

Sin embargo, si la pérdida se debiera al fallo o negligencia del arrendatario, éste sería enteramente responsable.

Art. 15.° En caso de defunción de una de las partes, el contrato podrá ser roto en el acto, si se trata del arrendatario.

Art. 16.° El propietario asegurará sus colmenas contra robo e incendio, y sus abejas, contra los accidentes que ellas puedan causar.

Art. 17.° Las recolecciones débiles o nulas no podrán ser causa de indemnización de una parte ni de otra.

En caso de pérdida parcial o total, ambas partes declaran conformarse con los artículos 879 al 883 del Código rural francés.

Art. 18.° Las partes requieren el registro del presente contrato por una duración de tres años.

Art. 19.° Los costos del establecimiento del acta sobre el estado de los lugares y los gastos de registro del presente contrato serán aportados por mitad.

Art. 20.° Las diferencias que puedan surgir entre arrendador y arrendatario con ocasión de este contrato serán en principio sometidas, con vistas a una conciliación, a un árbitro elegido de común acuerdo, y en su defecto, al Tribunal paritario de arrendamientos rurales al que corresponda el lugar de explotación.

Hecho en tres ejemplares, uno de ellos para el registro.

En .... a .... (fecha en letra).

El arrendador, El arrendatario,

1.1.2. *Segundo ejemplo (resumen de los puntos a considerar)*

Entre los signatarios

D. X. .... }
D. Y. .... } Ver primer ejemplo

se ha convenido poner en aparcería una explotación apícola según las condiciones que seguidamente se enuncian.

Artículo 1.° Situación, composición.

Art. 2.° Condiciones técnicas.

Producción de miel, polen, cera, jalea real, enjambres.
Polinización.
Tratamientos preventivos y curativos.
Asentamientos.
Selección y renovación.
Alimentación estimulante y de apoyo.
Colmenas de cría.
Mantenimiento de las colmenas.

Art. 3.° Condiciones financieras.

Costos de explotación soportados a medias: serán adelantados por el propietario.
Vehículos: mantenimiento, reparaciones y seguros.
Mobiliario: seguros. Electricidad.

Art. 4.° Condiciones fiscales y sociales.

Seguros Sociales.
Subsidios familiares.
Seguro de accidentes.
Seguro de vejez.
Beneficios agrícolas.

Art. 5.° Recolecciones: miel, polen, cera, jalea real, enjambres, reinas.

Art. 6.° Rescisión:

Plazo al final de cada período de tres años.

Art. 7.° Condiciones particulares:

Actividades del aparcero fuera de la explotación; control.

1.2. Contrato de arriendo de finca apícola (código rural) o contrato de alquiler de colmenas pobladas (código civil)

Como en el caso anterior, las particularidades de este último modelo de contrato serán señaladas por las iniciales (C. C.) = código civil.

Entre los abajo firmantes.

D. X. ....
D. Y. .... } Ver contrato de aparcería

Artículo 1.° D. X. , arrendador, arrienda como finca [o (C.C.) da en alquiler] a D. Y., quien acepta, un colmenar compuesto de:

Acta descriptiva.

Art. 2.° Como aparcería.

Art. 3.° D. Y. dará al colmenar todos los cuidados que juzgue necesarios. Mantendrá las colmenas y el material como si fueran suyos.

Todos los riesgos de pérdidas y provechos son a cargo o en beneficio del arrendatario, conformándose a los artículos 893 y siguientes del Código rural francés.

Art. 4.° El presente arriendo se conviene mediante el pago por D. Y. a D. X. de una suma de 20 € por colmena y año, pagadera al final de cada año de contrato, el 31 de diciembre, en el domicilio del propietario (o mediante la remisión de cuatro kilos de miel refinada, envasada en bidones de 10 kilos, lo más tarde el 1 de noviembre).

(C.C.) Art. 4.° bis. El presente alquiler se acuerda mediante canon en especies, sobre la base .... de los precios del momento, de kg de miel depurada en bidones de 10 kg, lo más tarde el 1 de noviembre.

Art. 5.° Las colmenas serán repintadas por D. Y., cada vez que ello sea necesario, al menos una vez cada cuatro años. Los gastos de pintura y trabajo serán de cuenta del arrendatario.

Art. 6.° Al final del contrato, D. Y. devolverá a D. X tantas colonias como tomó en arriendo. Estas colonias deberán encontrarse en el mismo estado que cuando fueron tomadas a su cargo por D. Y. Especialmente deberán pesar lo mismo.

La diferencia de peso será considerada como si de miel se tratara.

En el caso de desacuerdo, un experto, elegido de común acuerdo, fijará la compensación que una parte deberá dar a la otra.

Art. 7.° (Artículo 15 de la aparcería).

Art. 8.° El arrendatario asegurará las colmenas contra robo e incendio, y las abejas, contra los accidentes que puedan causar.

Art. 9.° (Artículo 17 de la aparcería).

Art. 10.° (Artículo 20 de la aparcería).

Hecho en tres ejemplares, uno de ellos para el registro.

En .... a .... (fecha en letra).

El arrendador, El arrendatario,

2. ESTUDIO ECONÓMICO - EJEMPLOS

2.1. De algunas explotaciones apícolas de la depresión parisina en 1968

Por el señor DURIS, de la Escuela Nacional Superior Agronómica de Griñón.

Veintiuna explotaciones, apícolas de carácter profesional, todas situadas al norte del Loira, han sido objeto de un estudio económico basado en un examen de la contabilidad de las empresas y sobre los informes suministrados por los apicultores que han aceptado la encuesta.

Los resultados de este estudio muestran una gran variabilidad de cargas (los gastos fijos varían de uno a seis, los gastos variables de uno a cuatro) los productos brutos (de 1 a 10) y el beneficio por colmena (1 a 20).

La renta media por colmena se acerca a 8 € y los beneficios casi 3 € si el trabajo se contabiliza a un euro la hora.

En las explotaciones dedicadas únicamente a la producción de miel (18 kg por colmena) el precio de coste del kilo de este producto se establece en 0,7 € con variaciones de 0,45 a 1,5 €.

2.2. De un centenar de explotaciones del mediodía mediterráneo, en 1980

Pascal JOURDAN, ingeniero de la Escuela Superior de Agricultura de Purpan, ha publicado en 1985 bajo el título «La Apicultura mediterránea», el estudio hecho en 1980 de 97 explotaciones apícolas de las regiones Languedoc-Rosellón y Provenza-Costa Azul.

Después de haber trazado el esquema de su trabajo, P. JOURDAN, pasa a las realidades y técnicas vistas esencialmente desde el punto de vista económico.

A pesar de:

— la falta de datos precisos de los apicultores sobre su propia explotación,

— la extrema variabilidad de los resultados,

— la ausencia casi total de contabilidades racionales en las explotaciones visitadas,

— el autor llega al precio de coste y a los resultados.

Cargada de cifras, cuadros y diagramas, la obra de P. JOURDAN, da una idea muy buena de la apicultura profesional mediterránea, de la que exponemos aquí algunas comprobaciones medias por colonia:

Producción anual de miel	18,5 kg
Precio de coste del kilo de miel	1,9 € (de 1,1 a 2,2 €)
Precio de coste anual de una colonia	31 € (de 13 a 49 €)
Producto por colonia	64 €
Beneficio por colonia	64 – 31 = 33 €

Para Pascal JOURDAN, el precio de coste anual de cada colonia se establece así, en euros.

Partida	Coste	% del total	Extremos en euros
Alimentación	2,16	7	de 0 a 6,7
Gastos ligados al vehículo	6,55	21	de 1,5 a 15
Gastos diversos	1,25	4	
Embalajes	2,44	8	de 0 a 5,5
Alquileres	2,44	8	de 0 a 5,5
Seguros	1,8	8	de 0,46 a 6,1
Salarios + cargas sociales	1,54	6	de 3 a 28
Gastos financieros	1	5	de 0 a 13,72
Amortización	11,7	3	de 0 a 4,3
Total	30,88	38	de 5,8 a 24

2.3. De 35 explotaciones productoras de miel de milflores en 1982, 1983 y 1984

Beatriz MERLE, del Instituto Técnico de la Apicultura, ha tropezado como Pascal JOURDAN con las dificultades habituales en el curso de este tipo de encuestas. Así «Habida cuenta de la imprecisión, es decir de la ausencia general de ciertos datos que conciernen a la economía de las explotaciones apícolas, el objetivo de este estudio no es suministrar conclusiones científicas y rigurosas sino más modestamente establecer estimaciones y gamas de variabilidad de los diferentes criterios de producción y de nivel de rentabilidad en apicultura».

Las explotaciones sometidas a la encuesta están repartidas por el autor en tres categorías, según el número de sus colonias.

— categoría I 15 explotaciones de 50 a 110 colmenas
— categoría II 10 explotaciones de 250 a 310 colmenas
— categoría III 10 explotaciones de 400 a 780 colmenas.

Como los encuestadores precedentes, Beatriz MERLE nota dos características de la actividad apícola:

— una extremada variabilidad de los resultados de una estación a otra para una misma explotación y por tanto para un mismo número de colonias,
— también, el mismo año, una variabilidad muy grande de una explotación a otra.

Obtienen los mejores resultados:

— los apicultores de la categoría I, llamada de los aficionados,
— los que venden miel al detall,
— los que diversifican su producción.

La explotación de 100 colmenas en buenas condiciones climáticas puede producir 10.600 € por año.

Las medias por colmena se establecen así, en los tres años cubiertos por la encuesta, en euros:

	Producto bruto	**Cargas totales**	**Beneficio contable**
Categoría I	469	228	243
Categoría II	562	404	194
Categoría III	451	245	208

2.4. Estudio de Stéphanie Passot

Más recientemente, en 2000, ha sido realizado un estudio técnico-económico en 47 explotaciones profesionales apícolas por S. PASSOT, dentro del CNDA y en el marco de su formación de alumno de ingeniero en el INA PG.

De dicho estudio se deduce que el beneficio agrícola es como media de 47,7 € por colonia.

3. CREACIÓN DE UN COLMENAR

3.1. Conocimientos necesarios

Lanzarse a la apicultura —o a otra cosa— exige:

— capital,
— trabajo
— y conocimientos.

Hemos visto, en las páginas precedentes de este capítulo, las cantidades a invertir y las horas a dedicar pero aún no hemos mencionado lo que es necesario saber para practicar la apicultura.

Los conocimientos indispensables para conducir un colmenar en cualquier circunstancia deben ser biológicos y técnicos.

No es necesario ir lejos en el estudio de las abejas para saber colocar un alza en primavera y después retirarla en verano antes de extraer la miel.

Conducir un apiario es otra cosa. Al iniciar una campaña apícola es necesario ser capaz:

— de apreciar el estado de cada colonia: pollo, reina, provisiones, estado sanitario;
— de discernir las aptitudes de cada población;
— de poder explotar las predisposiciones de las abejas en función, a la vez, de su propia capacidad y de las demandas de la clientela;
— de conducir su negocio sin vacilaciones ni retrasos ni sorpresas;
— de elegir con acierto tanto los lugares de trashumancia como los de invernada;
— de organizar sus colonias desde el otoño con vistas a la campaña siguiente.

Conocimientos científicos y experiencia práctica se adquieren en los libros y sobre el terreno. Escuelas, centros de formación profesional, imparten una enseñanza tan necesaria como el aprendizaje manual del oficio. Un año como estudiante en prácticas o como obrero en casa de un apicultor que explota todas las ramas (miel, jalea real, reinas, enjambres, polen, polinización) parece el tiempo mínimo antes de intentar un arranque sin demasiado riesgo.

Lanzarse sin una formación satisfactoria, condena a penar, a ir tirando hasta fracasar. Para triunfar, partid despacio.

Candidatos a conducir una o algunas colmenas: he aquí tres ejemplos recientes.

3.2. Primer ejemplo: colmenar de recreo en Hyères (Var)

Para su satisfacción Marta B, anhela un apiario familiar. Por 2 veces ha seguido el curso apícola, teórico y práctico, de un centro de formación profesional. Seguidamente se lanza pasando por las etapas siguientes:

1.er año: Compra y conduce, con los consejos de un apicultor, una colmena Langstroth poblada.

2.° año: Compra y conduce otras 2 colmenas Langstroth pobladas.

3.er año: Al comienzo: 3 colmenas pobladas y la colaboración de un científico-práctico. División de 2 de las 3 colonias. De los 7 enjambres preparados por el método del abanico, 6 progresan.

Recogida e introducción de un enjambre natural ajeno al colmenar.

Trashumancia sobre praderas en los Alpes de la Alta Provenza.

Reunión de colonias para no guardar más que 6.

Compra de un madurador y, en común con otro apicultor, un extractor.

Recolección: 221 kg de miel.

4.º año: 6 colmenas de partida, la misma colaboración que en el año anterior.

5 colonias enjambradas en abanico producen 16 divisiones de las que 13 progresan.

Transporte de las colmenas madre a la colza y luego a la acacia.

Las colmenas madres y las colonias jóvenes se juntan en la Alta Provenza y después son reunidas en 6 grupos.

Productos: 7 colonias jóvenes sobre 5 cuadros fueron vendidas en mayo.
25 g de jalea real.
6 kg de miel de colza.
15 kg de miel de acacia.
175 kg de miel de montaña.

5.º año: Una colonia muere en el transcurso del invierno; las otras 5 divididas dan 13 enjambres, de los que 10 progresan.

Un enjambre natural recogido lejos del colmenar se añade al conjunto de colonias.

Trashumancia a los prados de Alta Provenza; reuniones.

Productos: 9 enjambres vendidos.
17 g de jalea real
80 kg de miel.

Al final del año: 6 colonias como al principio.

6.º año: 3 colonias divididas el 11 de marzo, 8 enjambres preparados; 6 conseguidos.

Productos: 2 enjambres servidos
10 g de jalea real
180 kg de miel.

1 colonia más que al principio del año, o sea, 7 colmenas pobladas.

En otoño, una falsa maniobra hace perder 2 colonias.

Una población muere en invierno. No quedan más que 4 colmenas pobladas.

7.º año: 3 colonias proporcionan 9 enjambres, de los que 8 progresan.

Lejos del colmenar 3 enjambres naturales vienen a introducirse espontáneamente.

11 colmenas van a pasar el verano en Alta Provenza: 4 desaparecen por reunión.

2 colonias se quedan en Hyères.

Productos: 2 enjambres vendidos
un poco de jalea real
138 kg de miel:

9 colonias en otoño, o sea, 5 más que al final del invierno precedente.

8.º año: Voluntariamente pocos enjambres, más jalea real.

Detección de Varroa negativa al principio del año, positiva en diciembre y por ello tratamiento inmediato.

Una colmena se queda en Hyères: las demás trashuman.

Después de reunir subsisten 7 colonias que producen 121 kg de miel.

9.º año: De las 7 colonias, 5 suministran 13 enjambres de los que 11 progresan.

Después de las reuniones en los Alpes de Alta Provenza, subsisten 9 colonias que producen 164 kg de miel en verano.

En otoño, de vuelta en Hyères, las pecoreadoras trabajan en el romero y el madroñero.

Marta prosigue la explotación de su colmenar. Observa, se informa, mejora, supera los escollos (Varroa), como si fuera un vigilante crucero.

Marta sabe marcar sus reinas; divide, trashuma, reúne, cosecha, ensaya una nueva colmena, vende... En total, muchas satisfacciones.

La apicultura no lleva contabilidad. Sus principales gastos proceden de la cera estampada, frascos para miel, azúcar para alimentación y gastos de desplazamiento.

3.3. Segundo ejemplo: un pequeño colmenar trashumante de producción en el centro del Var

Miguel J. cultiva vides. Ha seguido un curso apícola y participado varias veces en las operaciones del colmenar. He aquí las fases de su despegue en apicultura:

Invierno de 1.er año: Toma en arriendo de 2 colmenares pequeños, uno de 5 colonias, otro de 7.10 colonias están alojadas en Langstroth, 2 de Dadant.

2.° año: Una colonia muere antes de la primavera. Con la colaboración de un apicultor, pasa una Dadant a Langstroth, después:

División en abanico de 4 colmenas que producen 15 enjambres, 5 son suprimidos rápidamente, 5 vendidos y 5 conservados.

Trashumancia sobre lavandín; reuniones para llegar a 12 colonias.

Recolección: 230 kg de miel de lavanda;

25 kg de miel de otoño después de la estancia en el brezo calluna.

3.er año: Dos colonias mueren en invierno.

4 colmenas divididas en 16 dan 11 enjambres de los que 9 son vendidos sobre 5 cuadros. Recogida de un enjambre natural.

Trasvase de la segunda Dadant a Langstroth.

Incorporación al colmenar de 3 nuevas colonias que han dado enjambres para la renta de uno de los propietarios.

Trashumancia sobre lavandín. Reunión en 8 grupos.

Recolección 255 kg de miel (como el año anterior).

4.º año: 8 colonias de partida: una muere en invierno.

Las 7 restantes producen 19 enjambres de los que 15 tienen éxito.

Captura e introducción de 4 enjambres naturales.

Las colonias madres así como los enjambres van a los lavandines donde los reagrupamientos reducen el capital a 10 colonias.

Productos: 11 enjambres vendidos
8 g de jalea real
156 kg de miel
2 colonias suplementarias.

5.° año: 10 colmenas pobladas de partida. Enjambrazón artificial.

20 colonias (madre y enjambres) trashuman en junio a los prados de Dévoluy. Hay flores, pero el frío frena la pecorea. Hay que ayudar a las abejas (1 kg de azúcar por colmena).

En julio, reagrupamiento sobre los lavandines para no guardar más que 15 colmenas que vuelven al Var en septiembre, donde aprovechan una fuerte mielada de otoño.

Productos: ni enjambres ni jalea real
557 kg de miel
5 colonias suplementarias.

En estos resultados, pero no por ellos, Miguel abandona casi completamente una ocupación que, sin embargo, no le ha decepcionado.

3.4. Tercer ejemplo: un pequeño colmenar sedentario de producción en la montaña, en Saboya

Monitor de esquí en invierno y guía de alta montaña en verano, Raymond, S., hijo de carpintero, construye sus Dadant de 12 cuadros en otoño y maneja sus abejas en primavera. 4 estaciones bien empleadas, dignas de un saboyano.

En el valle de Belleville es necesario no desplazar más que algunas colmenas algunos años, como los profesionales de las montañas.

Los dos primeros años: Raymond se documenta, se informa y después arranca.

En junio compra 3 enjambres sobre cuadros, los pasa a colmena y cosecha 27 kg de miel.

3.er año: Enjambrazón artificial de 2 colonias en mayo.

Dispersión de una población sensible a la micosis.

Captura de un enjambre natural.

Aceptación de 4 enjambres naturales, regalo de un primo.

Comparación del valor de varios emplazamientos.

Cosecha de 50 kg de miel.

Puesta en invernada de 9 colonias – sin pérdidas en invierno.

4.° año: División de una colonia en 3. Recolección de 2 enjambres naturales. En verano, las reuniones dejan 8 colmenas pobladas.

Cosecha 210 kg de miel.

1 colonia menos que al principio.

5.º año: 2 colonias huérfanas a la salida del invierno.

2 enjambres artificiales; reuniones: cosecha 194 kg de miel.

6 colonias pasan el invierno 85-86.

6.º año: Las 6 colmenas pobladas se convierten en 15 (de las que 2 son enjambres naturales) en verano y luego 9 después de las reuniones. Miel recolectada: 8 kg (sequía). Varroa detectada en octubre.

Siempre tan inteligentemente apasionado, Raymond vigila, escruta, cuestiona, reagrupa sus colmenas cerca de su casa, marca sus reinas, divide, reúne. La miel de montaña se vende entre 6 y 7,5 € el kg. Raymond quiere —y yo añado: puede— aumentar su colmenar.

3.5. Éxitos y fracasos

No todos los comienzos en apicultura conocen los resultados alentadores de Marta, de Miguel o de Raymond.

Cada uno de ellos, independientemente, ha comenzado por un pequeño número de colmenas, ha observado, anotado, reflexionado, ensayado, corregido, ensayado otra vez, rectificado, etc. Convencidos de no poseer la ciencia infusa, son modestos y les preocupa el trabajo bien hecho.

En condiciones análogas, otros se atascan en la mediocridad o fracasan. De los ejemplos que he podido seguir se desprenden varias causas de reveses o de fracasos:

a) creyendo saberlo todo, ignoran la biología de la abeja, de ahí los errores y miserias resultantes;

b) sin disciplina personal, no ejecutan los trabajos apícolas en el momento deseado;

c) llenos de ilusiones, al arrancar con varias decenas de colmenas, multiplican las consecuencias de los fallos y torpezas de juventud en el oficio;

d) algunos soñadores se equivocan creyendo que todo es fácil en apicultura porque es la abeja la que hace la miel;

e) en fin, una edad avanzada parece incompatible con los esfuerzos físicos exigidos por la trashumancia.

4. PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN Y CONTABILIDAD

4.1. Ejemplo real: compras y ventas del arrendatario del colmenar trashumante de producción (ver más arriba, en 3.3)

Los propietarios de los 2 pequeños apiarios han aportado colmenas pobladas, colmenas vacías, cera, madurador y algunos útiles.

Por su parte, el arrendatario está obligado a pagar todos los años, por colonia al comienzo del contrato (verbal)

— 4 kg de miel al propietario de 5 comenas pobladas;

— 3 kg de miel al otro arrendador, propietario de 7 colmenas pobladas.

He aquí las cuentas del arrendatario:

1.er año-12 colonias

Compras		**Ventas**	
Azúcar, frascos, pequeños útiles	164 €	Enjambres	137 €
gasolina, varios		Miel	502 €
		Total	639 €
		O sea por colmena 53,25 €	

E1 extractor ha sido proporcionado por un vecino.

Los transportes de trashumancia han sido pagados en especies ayudando a otro apicultor poseedor de un camión

2.º año-10 colmenas pobladas

Compras		Ventas	
Un extractor	316 €	Enjambres	284 €
Frascos, azúcar, estampado de cera, varios	284 €	Miel	485 €
		Jalea real	3 €
Total	**600 €**	**Total**	**772 €**
		O sea, por colmena 77,2 €	

3.er año-8 colmenas pobladas

Compras		Ventas	
Azúcar	72 €	Enjambres	386 €
Frasco	109 €	Jalea real	15 €
		Miel	561 €
Total	**181 €**	**Total**	**959 €**
		O sea, por colmena 120 €	

Además, a fin de año, 2 colonias.

4.º año-10 colmenas pobladas

Compras		Ventas	
Frascos	168 €	Miel	2.314 €
Azúcar	20 €		
Cera	101 €		
Total	**289 €**	O sea por colmena, 231,4 €	

5 colonias más a fin de año.

Comparemos la serie de resultados anuales de las ventas del arrendatario Miguel: por colmena: 53,25 € – 77,2 € – 120 € – 231,4 €.

Es como la subida de potencia, resultado de un trabajo serio, acentuado el último año por un verano particularmente favorable en las lavandas.

Subrayemos que los propietarios soportan la amortización de las colmenas mientras que el arrendatario paga con miel el alquiler de los terrenos de trashumancia, así como los arrendamientos, y que las cantidades de estas mieles no figuran en las cifras dadas aquí arriba por Miguel.

Por su parte, los gastos de desplazamiento no han sido valorados.

Abstracción hecha de estos gastos, podemos calcular la relación compras/ventas de los 4 años considerados. Obtenemos 25,6% – 76,4% (compra del extractor) 18,9% – 12,5%.

Las cuentas simplificadas de otros colmenares dan números del mismo orden de magnitud.

- De media, el producto bruto anual de una colmena correctamente manejada oscila entre 115 y 230 € cuando, después de unos años de práctica atenta e inteligente, el apicultor conoce bien la evolución de sus abejas, la mejor época de cada intervención y la manera de operar.

4.2. Contabilidad teórica de un colmenar sedentario de 50 colonias (ver 2.2 de este capítulo)

4.2.1. *Gastos fijos anuales o gastos de infraestructura*

Amortización del capital en 15 años (8.384 €)	558 €
Intereses del capital invertido, al 10%	838 €
Mantenimiento del material, impuestos, seguros	204 €
TOTAL	**1.600 €**

4.2.2. Gastos variables anuales o gastos corrientes o también gastos de funcionamiento

Azúcar para alimentación:	
500 kg de azúcar a 0,76 €/kg	380 €
25 viajes en coche: de 20 km cada uno	
hacen 500 km, a 0,38 €/kg	190 €
Medicamentos, productos varios	229 €
Trabajo = salario del apicultor:	
25 jornales a 38 €	950 €
TOTAL	**1.749 €**

Total gastos anuales: 1.600 + 1.749 = 3.349 €

Es decir, un presupuesto anual, por año y colmena, de alrededor de 67 €.

4.2.3. *Ingresos anuales*

Recolección de miel:

12 kg por colmena = 600 kg	
de los cuales 400 vendidos al detall a 5,34 €	2.136 €
y 200 vendidos al por mayor a 4,57 €	914 €
+ 5 kg de cera a 7 €	35 €
100 g de jalea real a 2,7 €/g	270 €
TOTAL INGRESOS	**3.355 €**

Lo que corresponde a una producción por colmena y año de 67,1 €.

4.2.4. *Balance por colmena*

67,1 € – 67 € = 0,1 €

si el apicultor ha estimado el salario de su trabajo en 950 €, este trabajo le ha reportado, pues, por sus 50 colonias: 950/50 = 19 € por colonia.

4.3. Productos reales anuales de un colmenar trashumante de producción de alrededor de 50 colonias

Jean-Pierre A., apicultor pluriactivo desde hace una quincena de años, no ha temido —raro ejemplo— extender ante mí su contabilidad y autorizarme a publicarla.

He aquí exactamente las producciones de sus colmenas repartidas en invierno entre Var y Vaucluse.

1984 Al principio del año: 45 colonias que producen

Polinización				**% del producto bruto**
en Vaucluse	457 €	960 €		13,37
en Var	503 €			
3 enjambres vendidos	658 €	749 €		10,44
1 colmena vendida	91 €			
Jalea real: 118 dosis a 25 €	450 €			6,26
Miel extraída en				
Hyères: milflores	74 kg	562 kg	1.097 kg a 4,57 € = 5 013 €	69,92
castaño	25 kg			
lavanda	463 kg			
Gravesan : milflores	49 k	536 kg		
girasol	185 kg			
lavanda	233 kg			
hiedra	69 kg			
Total		1.098 kg	7.172 €	99,99

O sea, por colonia 1.098/45 = 24,4 kg de miel y 7.172/45 = 159,4 € + 15 colonias suplementarias a fin de 1984.

1985 – Al principio, 60 colmenas pobladas

				% de producto bruto
Polinización				
melocotoneros	123 €	1.674 €		16,41
manzanos	341 €			
kiwi	460 €			
melones	750 €			
Enjambres vendidos		619 €		6,07
Jalea real		732 €		7,17
Miel extraida				
en Vaucluse: milflores	233 kg	783 kg	1.470 kg a 4,88 € = 7.173€	70,33
girasol	224 kg			
lavanda	281 kg			
hiedra	45 kg			
en Var: milflores	25 kg	687 kg		
castaño	139 kg			
lavanda	523 kg			
Total		1.470 kg	10.198 €	99,99

O sea, por colonia 1.470/60 = 24,5 kg de miel y 10.198/60 = 170 € + 5 colonias suplementarias a fines de 1985.

50 colonias muy bien manejadas, en Provenza, producen cada año un resultado financiero comparable a los de Jean-Pierre.

No se esconde ningún secreto tras este éxito, cuyas razones esenciales son las siguientes:

a) Un conocimiento muy bueno de la biología de las abejas en general, de cada colonia explotada en particular, así como del medio en que evolucionan.

b) Un manejo racional del colmenar: pesada de las colmenas, alimentación, división, venta de enjambres, reunión de otros enjambres en colmenas antes de la mielada principal, ejecución de cada operación en el momento favorable.

c) Una actuación en varios aspectos: polinización, enjambres, jalea real, miel.

Además, diversificación de las mieles y de los clientes.

Que cada apicultor —novato o experto— compare sus resultados con los de Miguel y Jean-Pierre, o de Marta y Raymond. Si obtiene menos, busque las causas y remédielas:

— profundizando sus conocimientos biológicos y técnicos,
— variando sus producciones,
— vendiendo al detall.

4.4. Partidas resumen anuales de un colmenar profesional [9, 10,11,12]

4.4.1. *Cuenta de explotación = Cuenta de gestión*

Esta cuenta incluye los gastos y los ingresos de un ejercicio, un año generalmente. Determina por diferencia el resultado o renta de la explotación durante un período determinado.

Los gastos globales de una explotación apícola comprenden los gastos fijos y los gastos variables.

Los ingresos están constituidos por el valor de los productos de explotación.

E1 cuadro que sigue precisa los gastos e ingresos correspondientes —recordémoslo— a un ejercicio, o sea, lo más frecuente, a un año.

Los números de las subdivisiones recuerdan a los de la guía contable.

Cargas	**Ingresos**
60 — COMPRAS (Aprovisionamiento)	70 — VENTAS
Material fungible	Miel al detall
Carburantes	Miel al semi por mayor
Azúcar	Miel al por mayor
Productos veterinarios	enjambres
Accesorios	polen
frascos de miel	Variación del inventario = productos a la
piezas sueltas	espera de ser vendidos
Variación del inventario =	Servicios prestados
aprovisionamientos	Localización de colonias para polinización
61 — GASTOS de personal	captura de enjambres
salarios,	extracción de miel
alimentación, alojamiento	cera fundida
cargas sociales	Trabajos de inmovilización hechos por
gratificaciones familiares	el apicultor para su explotación.
seguro de enfermedad	
vejez, accidentes	
paro, jubilación.	

[9] En colaboración con Nils Mermier, ingeniero agrícola, director del centro de gestión y fiscalidad agrícola del Var.

[10] También se basa en los impresos sobre el régimen de imposición simplificada, de la dirección general de impuestos.

[11] Ejemplos de cuentas de explotación agrícolas aparecidos en la prensa apícola tienden a probar que en Francia la apicultura no es rentable más que en condiciones de grandes recolecciones de miel y muy buenos precios de venta.

[12] En el estado actual, el nuevo plan contable será aplicable a la agricultura a partir de los ejercicios contables abiertos en 1988. La presente puesta al día se apoya, pues, en el antiguo plan contable.

Cargas

62 – Impuestos
63 – Localización de emplazamientos
Mantenimiento, reparaciones
Seguros de incendio, robo, accidentes, responsabilidad civil.
Electricidad, agua, trabajos contratados.
64 – Viajes
66 – Secretaría: Publicidad, precios, documentación
P.T.T.
Visitas profesionales.
67 – Gastos financieros: Intereses de créditos
68 – Amortizaciones: colmenas material vehículos

Total gastos **Total ingresos**

Resultado de la cuenta de gestión = producto neto
Ingresos – gastos = beneficio
o gastos – ingresos = pérdida

4.4.2. *Balance contable*

Es la fotografía de lo que posee el apicultor en un momento dado.

El balance se presenta bajo la forma de un cuadro a 2 columnas:

- En la de la izquierda o columna de activos figuran la naturaleza y el valor de los bienes de la empresa.
- En la de la derecha, columna de pasivos, se anotan los capitales aportados por el apicultor y los capitales de terceros.

El valor total del activo debe siempre igualar al del pasivo. Esta igualdad es posible por la estimación apropiada del activo neto, es decir, del capital personal del apicultor.

La evaluación del activo neto obedece a una u otra de las 3 motivaciones siguientes:

- Establecer la situación del patrimonio de la empresa bajo un ángulo esencialmente jurídico;
- Determinar el resultado final si los impuestos de la empresa lo son sobre el beneficio real;
- Conocer los resultados económicos de la explotación.

Las reglas de evaluación del activo son diferentes en los tres casos; una vez decidido lo que se desea, no se puede cambiar.

► **Modelo de balance**

Activo	**Pasivo**
210 – Edificios, terrenos	100 – Capital personal = capital neto = situación neta
214 – Material, colmenas vacías	16 – Préstamos
215 – Vehículos	4 – Deudas a proveedores
26 – Partidas sociales	5 – Descubiertos bancarios
31 – Reservas de aprovisionamiento: cera estampada, azúcar productos veterinarios	8 – Beneficio (según resultados de la cuenta de explotación)
34 – Colonias de abejas	
35 – Cosecha en almacén: miel no vendida	
37 – Embalajes	
4 – Valores realizables: créditos	
5 – Disponibilidades	
561 – Saldo en bancos	
565 – Cheques postales	
57 – Caja	
8 – Pérdidas (según resultados de la cuenta de explotación)	
Total activo	**Total pasivo**

4.4.3. *Cuenta de resultados*

La comparación de 2 balances sucesivos hace aparecer el resultado de un ejercicio.

CAPÍTULO 21

Organización del trabajo en apicultura

OBSERVACIONES - REFLEXIONES - PROYECTOS

1. PREPARAR EL TRABAJO

Utilizar los resultados de una primera visita para decidir:

— ¿Cuáles son las colmenas a eliminar?

— ¿Cuáles son las colmenas a dividir para reemplazar las precedentes y satisfacer la demanda de enjambres?

— ¿Cuáles son las colmenas que darán jalea real, polen? ¿Cuánta jalea real, polen, hay que producir? ¿Es fácil su venta?

— ¿Conviene buscar nuevos clientes o reducir la producción?

— Conociendo el número de colonias retenidas para polinizar ¿cuáles se destinarán a este trabajo?

— Las abejas sin asignación especial se dirigirán únicamente a la producción de miel.

2. TRAZAR UN PLAN DE TRABAJO

3. EXAMINAR, CRITICAR UN COLMENAR, LOS LOCALES, EL MATERIAL

Mejoras a aportar en la situación presente:

— Cambiar de emplazamiento o mejorar el asentamiento actual.

— Modificar los locales, la disposición del material. Comprar material nuevo para reemplazar o completar el viejo.

— Buscar comodidad, eficacia y seguridad.

4. REDUCIR LOS TRABAJOS INÚTILES

Suprimir una trashumancia que no rinde, una técnica que no satisface. En primavera, en el curso de una salida, alimentar todos los colmenares a la vez.

Reemplazar el candí o jarabe preparados por el apicultor, por esos mismos alimentos comprados. Calcular al respecto:

— la economía de tiempo;
— el gasto implicado (a introducir en la contabilidad de impuestos sobre lo real); y observar la acción, ventajosa o no, sobre las abejas.

5. CONTROLAR EL TRABAJO

— El de las abejas:
  - Comienzo de la puesta, superficie de puesta en la primera visita y en las siguientes.
  - Fechas de aparición de zánganos, de construcción de maestriles, de vuelo de enjambres.
  - Variación del peso de las colmenas, de la miel recolectada, del azúcar distribuido.
  - Número de enjambres preparados, obtenidos, eliminados, vendidos, guardados.
  - Jalea real y polen obtenidos y vendidos.

— Del apicultor:
  - Cronometrar los tiempos necesarios en las diferentes operaciones: montaje de láminas de cera estampada, búsqueda de reinas, recolección, desoperculación, envasado, etcétera.
  - Establecer el fichero de un colmenar.
  - Examinar las tablas genealógicas.
  - Consignar por escrito los datos recogidos y los resultados comprobados.

6. DIRIGIR Y VENDER

Disponer de revistas y libros, de cuadernos de observación, de lista de clientes, de cantidades vendidas, por meses, en los años precedentes, etcétera.

Comparar los pesos y los precios de los productos del colmenar vendidos al por mayor con los de estos mismos productos vendidos al detall. Comparar también los gastos ocasionados por los diferentes métodos de venta: al por mayor, al semi-por mayor y al detall.

Mejorar el método de venta de los productos del colmenar. Organizarse para la venta al detall en casa (carteles, local, presentación, horas y días de venta, etc.) o en el

mercado (días, horas, alojamiento, cantidades vendidas, etc.) o en casa de los clientes visitados.

Promocionar la venta de los productos del colmenar participando en la divulgación de los conocimientos sobre abejas, colmenar, miel, etc., recurriendo a charlas, demostraciones, proyecciones... en diferentes organismos: colectividades, centros de salud, hogares de jubilados, asociaciones…

RECAPITULACIÓN Y COMPLEMENTOS

Las líneas generales de esta lección están tomadas de las excelentes obras de M. PIEL-DESRUISSEAUX, del laboratorio de organización científica del trabajo del Instituto Nacional para la Investigación Agronómica (INRA).

1. FINES

La explotación banal de un colmenar no permite a un profesional o a un semiprofesional obtener de su trabajo y de sus inversiones suficientes satisfacciones materiales y morales.

Para mejorar esta situación conviene:

a) Acrecentar los ingresos produciendo más y vendiendo mejor.

b) Disminuir, a la vez, los costos de producción y los trabajos pesados.

Este doble fin puede ser alcanzado mediante *la organización científica del trabajo,* que aumenta el rendimiento del personal, del material y de las inversiones, al mismo tiempo que disminuye los costos de producción y procura el máximo bienestar a la dirección, al personal y a la clientela.

La organización científica del trabajo obedece a varias directrices.

2. DIRECTRICES

2.1. Preparar el trabajo

Antes de comenzar cada campaña, el apicultor considerará:

— sus posibilidades de producción,

— sus objetivos,

— los medios a poner en obra.

a) *Las posibilidades* de sus colmenares dependen:

— *de los recursos internos* de sus colmenas, es decir, del valor de las reinas y de la abundancia de las provisiones, que crea un ambiente favorable a la puesta;
— *de los recursos externos:* especies vegetales nectaríferas o poliníferas y condiciones meteorológicas.

b) *Los objetivos* indicados por las aptitudes de los colmenares y del mismo apicultor serán ajustados en función de los precios esperados y de las facilidades de venta.

c) *Los medios* a poner en obra consistirán en adquisición de trampas cazapolen, por ejemplo; en reclutamiento de mano de obra temporera, en trashumancia lejana, en publicidad para la venta de enjambres, etcétera.

En la medida de lo posible, el apicultor preverá las operaciones a efectuar. Ordenará la ejecución y modificará su desarrollo a medida que cambien las circunstancias, por ejemplo, según el tiempo que haga, según los gustos de la clientela, según el curso de los productos, etcetéra.

Considerando todos los datos: colonias, flora, clima, técnica, salidas..., el apicultor puede establecer un programa director o plan del trabajo a efectuar el año siguiente, conservando la facultad de modificar las operaciones adaptándolas a los elementos imprevisibles en el umbral del año apícola: aparición de un enemigo, de una floración inesperada, de una nueva salida, de una ayuda pasajera, etcétera. *Un plan de trabajo* esquematiza la preparación de su trabajo (página anterior). El apicultor es ayudado en sus previsiones por:

a) *Los boletines meteorológicos* a medio plazo (un mes) o a corto plazo (algunos días) y por los consejos de los centros meteorológicos regionales (consultar por teléfono sus servicios de previsiones o en Internet).

b) *Las propuestas de cursos* sobre miel, enjambres y reinas establecidos por los organismos profesionales, departamentales o nacionales.

c) *Los acuerdos comerciales* relativos a las importaciones de miel.

d) *El estado de la vegetación* y de las floraciones en las comarcas a que puede trashumar.

e) *Los pedidos de enjambres, de reinas...*

f) *Las ofertas y demandas de empleos eventuales o fijos* por parte de obreros, alumnos en prácticas, etcétera.

g) *De una manera más general,* los anuncios en las revistas apícolas.

h) *Las informaciones* de los servicios telemáticos (APIMEDIA) o Internet (Apiservices).

Naturaleza de las colonias		N.º de colonias	Enero P	Febrero 1.ª Via R C M	Marzo A T1	Abril D1 D2	Mayo J1 J2	Junio T2	Julio J1 J2	Agosto	Sept. J T3	Octub.	Nov.	Dic.
Anormales	Zanganeras	118	23	0 0 4	S									
	Huérfana	224	25	0 0 5	+CA↗			↗		rM	↘		+	
Miel	Buenas a guardar	32	26	V 3 5	A↗			↗		rM	↘		+	
		34	23	V 4 3	A↗			↗		rM	↘		+	
		35	29	B 3 6	↗			↗		rM	↘		+	
		39	25	B 3 4	A↗			↗		rM	↘		+	
		147	24	B 3 3	A↗			↗		rM	↘		+	
		163	22	V 4 3	A↗			↗		rM	↘		+	
		173	24	B 2 4	A↗			↗		rM	↘		+	
	Ordinarias a eliminar	36	25	V 3 4	A↗			↗	S					
		44	24	V 2 5	A↗			↗	S					
		217	28	R 3 6	↗			↗	S					
Enjambres	Muy buenas, a multiplicar	31	26	R 4 5	A	3!		↗	S			10 emjamb		
		46	28	R 5 6	A	3!		↗	S					
		67	25	Am 4 4	A	4! Rs								
		212	24	R 3 4	A	3!		↗		rM	↘		+	
Jalea real	R. vieja suprimir	123	25	Am 2 4		A	3J	A	6J↗S					
		211	23	R 3 2		A	3J	A	3J	A	6J DE			
	R. joven guardar	94	26	V 3 5	A	A	3J	A	3J	A	6J		+	
		146	29	V 4 7	A		A 3J		A 3J	A	6J		+	
		161	25	B 3 4	A		A 3J		A 3J	A	6J		+	
		206	27	V 3 6	A		A 3J		A 3J	A	6J		+	
Número de colmenas		22			↗ 11			↗ 14			↘ 9		23	
			PROGRAMA DE TRABAJO											

Leyenda

P = peso o pesada

Reina = R:
- O = ausente
- Am = amarilla, nacida en el 52
- R = roja, en el 53
- V = verde, en el 54
- B = blanca, en el 55

C = cuadros de puesta

M = miel en kg.

rM = recolección de miel

A = alimentación

S = colonia suprimida

T1, T2 = trashumancias 1ª, 2ª

RS = reina suprimida

D1, D2 = división, serie 1ª, 2ª

3! = colonia dividida en 3 núcleos

J1 = Jalea real, 1ª serie

J2 = Jalea real, 2ª serie

DE = dispersión de los enjambres

+ = colonias presentes al final de la añada

T↗ = trashumancia hacia la montaña

T↘ = trashumancia hacia la costa

2.2. Arreglar el colmenar

El trabajo del colmenar absorbe necesariamente una buena parte de la actividad.

Facilitar y simplificar el trabajo manejando colmenas todas del mismo tipo de elementos (cuadros, alzas, cuerpos…) intercambiables.

Las colmenas serán colocadas en un terreno poco inclinado al que accedan los vehículos y en el cual maniobren fácilmente.

El acondicionamiento de un *nuevo asentamiento* en un suelo en pendiente y cubierto de malezas desanima al trashumante que no tiene más que sus brazos y una azada. Sin embargo, establecer terrazas, trazar caminos de acceso, es un trabajo de minutos o de cuartos de hora para un bulldozer o para un simple tractor provisto de los implementos necesarios.

La instalación de colmenas en líneas paralelas, con separación entre líneas de 0,5 a 1 m, provoca una deriva del centro hacia los extremos.

Al modificar el reparto de las pecoreadoras, la deriva falsea los rendimientos individuales. En la medida de lo posible, conviene reducirla disponiendo las colmenas en U, en V, en cuadrado o en círculo con las entradas orientadas en diferentes direcciones (fig. 56).

Delante de las colmenas, la vegetación puede ser destruida mediante la aplicación de un herbicida contra las plantas herbáceas o leñosas.

Cualquiera que sea el interés que se tenga por las abejas, conviene perturbarlas lo menos posible. Las operaciones en el colmenar se limitarán a lo indispensable: observación y trabajo. Todo lo que pueda ser hecho, reparado, o dispuesto o pintado en el taller, se hará fuera del colmenar. Se debe llegar cerca de las colmenas con el material preparado, el combustible, los cuadros para cambiar y los útiles para la visita y las reparaciones de urgencia, y en ciertas estaciones con candí, jarabe y medicamentos.

En la época de la enjambrazón y de la colocación de alzas, *un depósito de colmenas,* de núcleos, de cuadros estirados y con cera estampada se constituirá en el centro del colmenar (fig. 261).

2.3. Arreglar los locales (figs. 262, 263 y 264)

Los locales de explotación de los pequeños apicultores son temporales y se sitúan en una pieza que sirve, según la estación, de taller, de obrador o de almacén.

En las explotaciones de los profesionales, las construcciones apícolas comprenden tres tipos de locales:

a) *El taller* de preparación del material para el montaje de cuadros, pintado y reparación de colmenas.



Fig. 261. **Depósito de material, en el centro del colmenar, al comienzo de la campaña apícola.**

b) *El obrador,* local espacioso, seco, bien iluminado, fácil de cerrar y mantener, con suelo enlosado fácilmente lavable, adonde llegan las alzas llenas de miel y en el que están situados, en un orden lógico, los aparatos de recolección. Las manipulaciones se simplifican si se dispone de un muelle de descarga, de palets para alzas, de un transportador, de caballetes para desopercular encima de una cuba, de un extractor a motor y de una bomba de miel. Todos los puestos de trabajo están ampliamente iluminados. Son indispensables uno o varios puntos de agua; a veces es necesaria una fuente de calor.

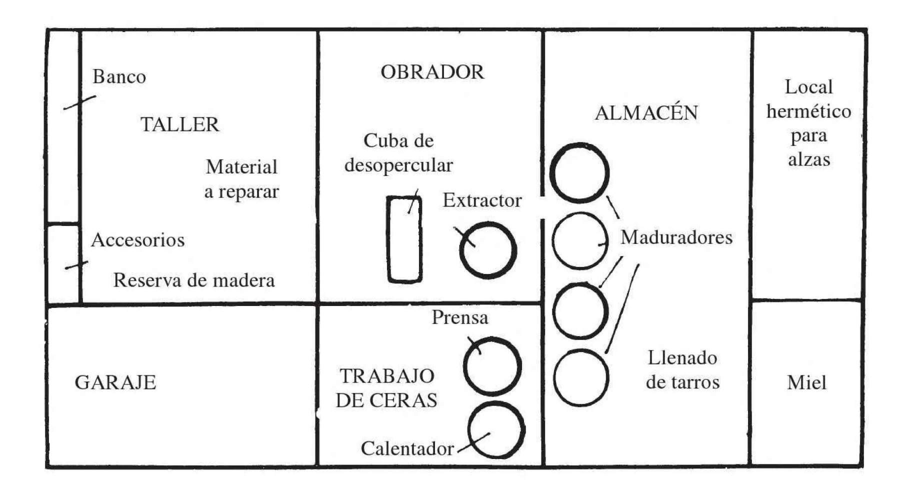


Fig. 262. **Locales para la explotación de 500 colmenas (escala 1:200).**

Conos enrejillados como las entradas de las nasas dispuestos en las ventanas del obrador permitirán escapar a las abejas prisioneras, sin que puedan volver... por el mismo camino (fig. 263).

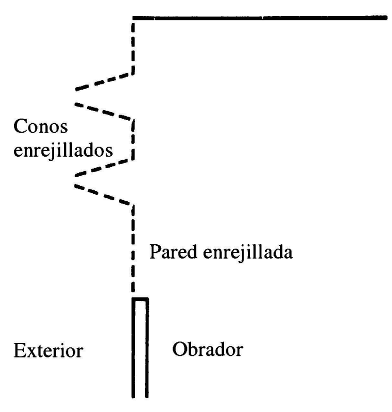


Fig. 263. **Dispositivo que permite a las abejas salir del obrador a la vez que impide su entrada.**

c) Los almacenes: uno hermético para las alzas, otro fresco para la miel y un tercero para el material que no se emplea.

El que explote de 25 a 50 colonias podrá inspirarse en la figura 264.

Se estima la superficie de locales apícolas necesarios para trabajar con comodidad entre 0,50 m² y 1 m² por colonia en invierno.

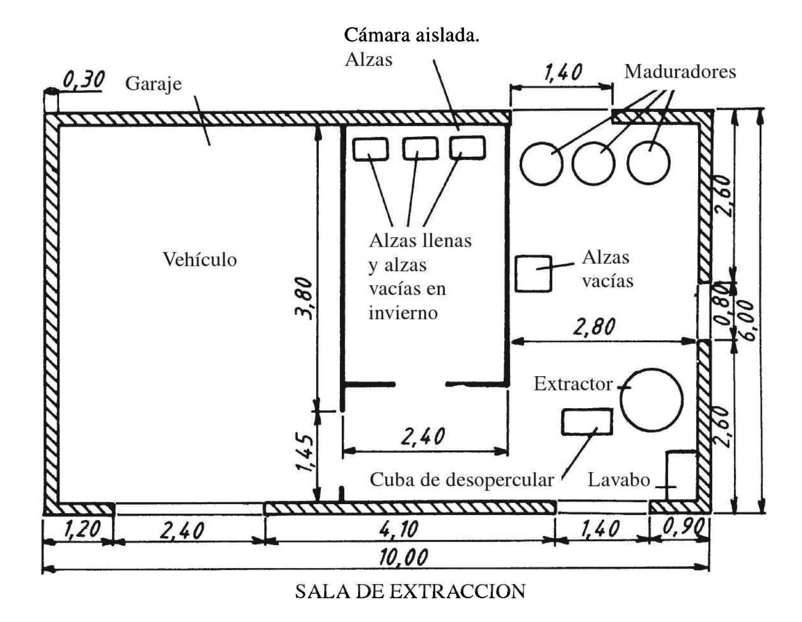


Fig. 264. **Plano de construcción apícola de J-P A. en Hyères (escala 1:100).**

2.4. Emplear un material racional

La motorización y mecanización permiten realizar tareas pesadas más rápidamente, mejor y con menos trabajo.

A veces, los pequeños aparatos aceleran y facilitan el trabajo. Por ejemplo:

— chasis con palanca y excéntrica que deforma el cuadro y permite tender sin problemas el alambre (figs. 265 y 266);

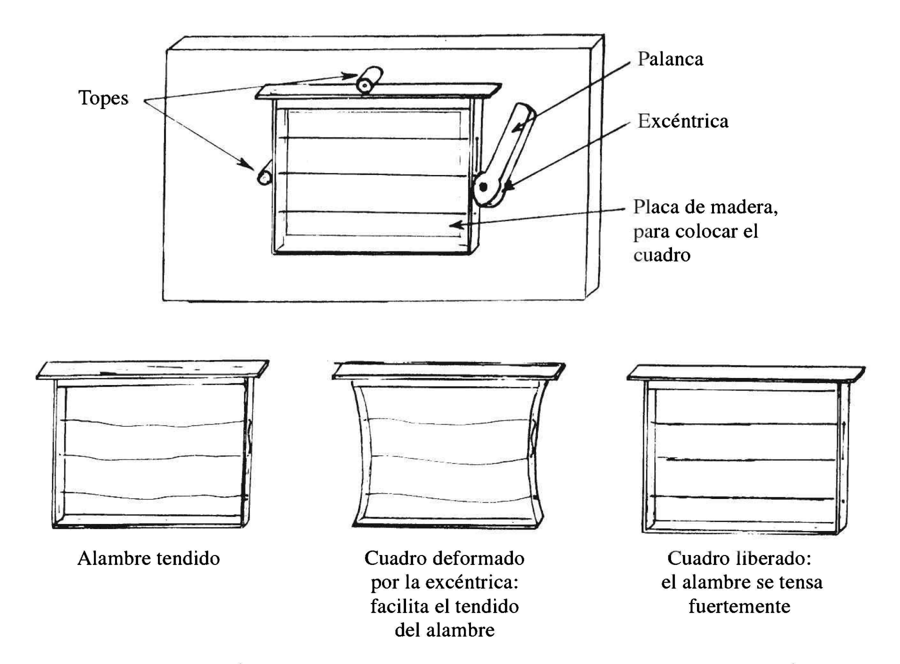


Fig. 265. **Chasis con excéntrica para tender y tensar el alambre por deformación del cuadro.**

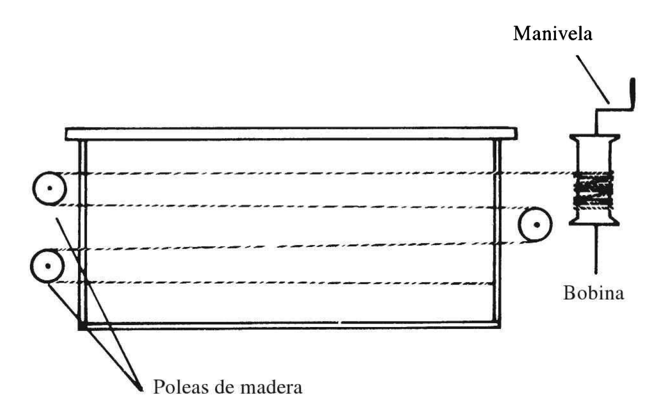


Fig. 266. **Otra forma de tender y tensar el alambre que arma el cuadro.**

— cargador de acumulador que suministra corriente eléctrica a tensión 6-12 voltios para soldar la cera a la armadura de los cuadros;
— cuadro Hoffmann que se coloca a la separación deseada, sobre una corredera, por simple presión;
— mitades de cuadros que sujetan entre ellas una lámina de cera estampada armada (costosa), lo que suprime el alambre y monta instantáneamente la cera sobre el cuadro (fig. 267);

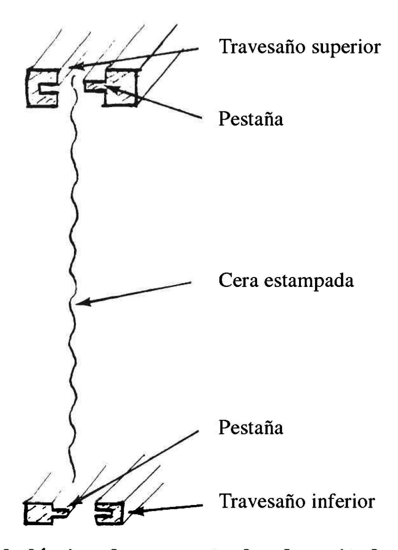


Fig. 267. **Montaje de la lámina de cera entre las dos mitades de un cuadro de plástico.**

— cola de secado rápido para montar los cuadros;
— colmenas de material plástico recubierto de aluminio (costosas) sin revestimiento protector;
— elevadores-apiladores para apilar o desplazar, en el obrador, o en el almacén, las alzas, los maduradores, los cartones de los tarros de miel, etcétera;
— peine que de un solo movimiento sitúa a la separación deseada los nueve cuadros de un alza de miel de 10 cuadros de tamaño (fig. 268);
— pila de tres o cuatro tapas de tarros clavados sobre una placa para poner en su sitio las tapas de cartón sobre los tarros de miel (fig. 269);
— elevacuadros para mantener el cuadro con una sola mano;
— caja de herramientas de las dimensiones de una colmena o de un alza (para facilitar su colocación en el taller o en los vehículos) que contenga todos los útiles corrientes y, además, clavos, pintura para reinas, bramante, algunos listones de cierre, etc. (fig. 104);

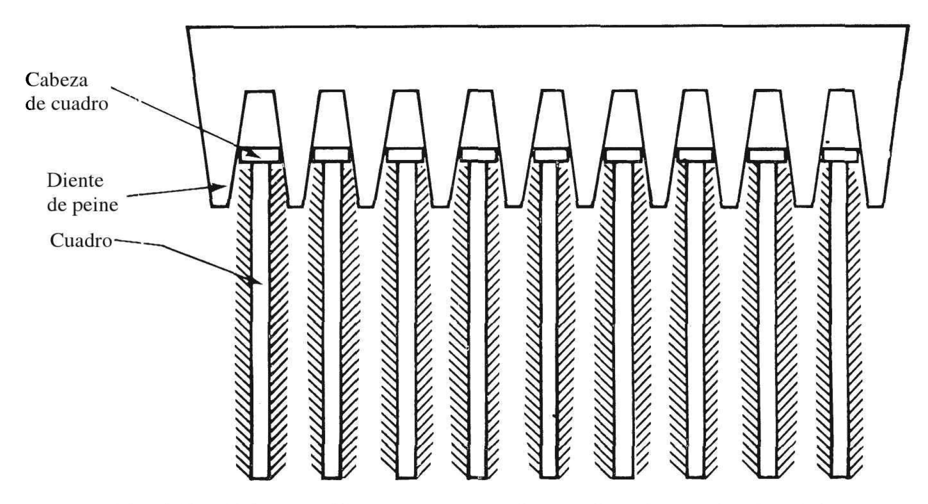


Fig. 268. **Peine metálico para separar los cuadros de un alza de miel.**

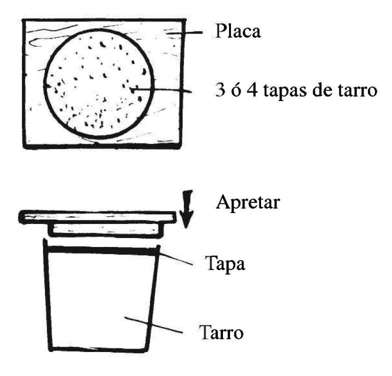


Fig. 269. **Placa para cerrar tarros.**

— torno de espera en el que se colocan los cuadros desoperculados antes de situarlos en el extractor (fig. 174);

— palet con piso para cuatro colmenas.

De forma general, la *normalización* simplifica y unifica el material. En lo que concierne a las colmenas y a los cuadros, la normalización ha tratado, sin conseguirlo, de eliminar los modelos inútiles. En la actualidad, los principales constructores tienden a limitar los modelos que fabrican a algunos tipos intercambiables: Langstroth estándar, Dadant de 10 cuadros, Dadant de 12 cuadros y Voirnot.

Apicultores particularmente competentes, como el señor GROLLIER, propagan con razón la idea, los planes y técnicas de conducción de colmenas divisibles, es decir con un solo tipo de cuadro para cuerpos y alzas idénticos.

2.5. Organizar los transportes (para centenares de km o para unos metros solamente)

Los transportes, numerosos en apicultura trashumante, son realizados:

— por el profesional, mediante *camión* de dos o tres toneladas si posee de 300 a 500 colmenas, de cuatro a diez toneladas por encima de 500 colonias, con altos adrales abatibles o sin adrales, la primera velocidad muy desmultiplicada y con torno de cable delantero, así como mediante un vehículo ligero, camioneta o furgoneta;

— los semiprofesionales trashumantes o los profesionales sedentarios, mediante una *camioneta* de alrededor de una tonelada de carga útil.

En todos los casos buscar:

a) El aligeramiento del peso transportado: colmenas ligeras.

b) La utilización en el colmenar, para cargar y descargar, de una gran pinza (fig. 270) o de una *carretilla pinza* especial (fig. 162) para el transporte de colmenas una a una o de un tractor elevador que transporte palets con cuatro colmenas (ver capítulo 12).

c) La reunión de colmenas trashumantes en número que corresponda a la carga de un camión y el establecimiento de uno o varios colmenares.

d) El mantenimiento de las alzas colocadas sobre palets normales por un transportador elevador o sobre minipalets por un carretillo de una o dos ruedas.

e) La circulación de la miel impulsada por una bomba a través de tuberías pyrex o de material plástico alimentario.

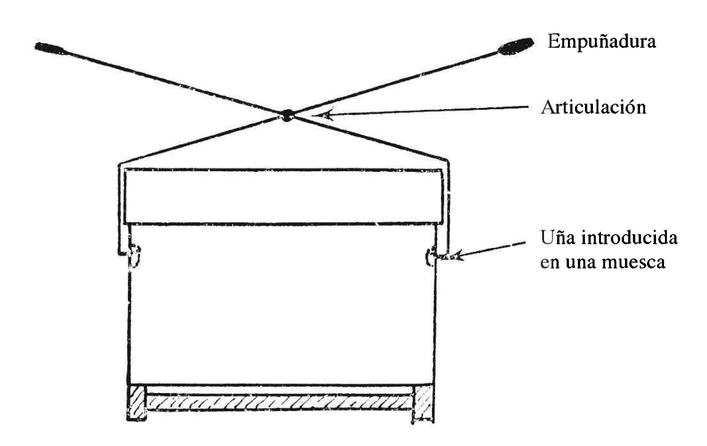


Fig. 270. **Principio de una pinza para transportar una colmena (2 porteadores).**

2.6. Reducir o suprimir los trabajos inútiles

Todo depende de lo que se considere como inútil, ventajoso, útil, necesario o indispensable.

Hay monoactivos y pluriactivos que, por naturaleza, por ausencia de formación o falta de tiempo, simplifican hasta el extremo: ni partición, ni alimentación, ni selección, ni cambio de reina, ni enjambrazón artificial. Ponen las alzas el mismo día en todas las colmenas, reemplazan las colonias perdidas por enjambres comprados y sacan de sus colmenas pocas satisfacciones materiales y morales.

Por el contrario, los amigos de las abejas marcan sus reinas, pesan sus colmenas, completan las provisiones de invierno, estimulan en la primavera, venden enjambres, etc.

La apicultura trashumante no es obligatoria en todas partes. En la montaña, colmenares sedentarios hábilmente preparados para la corta y potente mielada permiten vivir muy decentemente a profesionales expertos.

Otras tantas prácticas diferentes distinguen a unos apicultores de otros. Cada uno tiene sus técnicas, su placer por lo bien hecho y la satisfacción de sus rendimientos.

Veamos desde más cerca cómo simplificar al menos algunas operaciones.

En uno de los trabajos más corrientes, el montaje de cuadros, sustituir los clavos por una cola de secado rápido.

Todo el trabajo mecánico o manual comporta varias operaciones. El análisis de un trabajo investiga si cada operación es indispensable, útil, inútil o perjudicial.

Para colocar las alzas sobre una serie de colmenas, la manera de operar más rápida consiste en conocer el peso de todas las colonias y dar un alza a las que alcancen el peso crítico.

O bien (fig. 271):

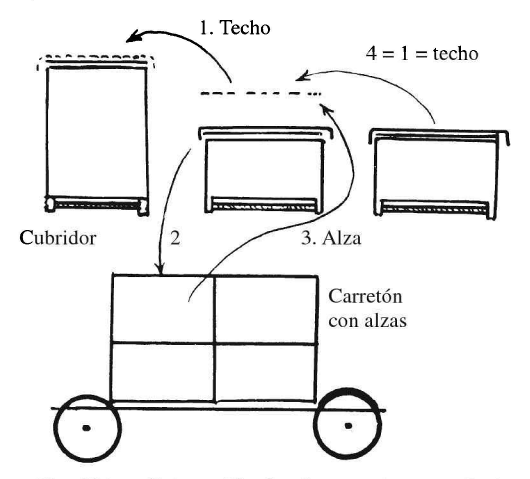


Fig. 271. **Colocación de alzas en tres movimientos.**

— sopesar todas las colmenas del colmenar, levantar el techo de las colonias pesadas que tienen necesidad de un alza;
— desplazarse de una a otra colmena con un carretón de alzas conteniendo cera estampada y cuadros estirados alternados;
— ahumar la primera colmena;
— levantar su techo;
— retirar su cubridor y colocarlo sobre un alza (si se teme una parada de la mielada, colocar un periódico sobre los cuadros del cuerpo de la colmena);
— tomar el alza ya cubierta y colocarla sobre el periódico que cubre el cuerpo;
— pasar a la colmena siguiente, ahumar, levantar su techo, colocarlo sobre la primera colmena ya provista de su alza, abrir la segunda colmena, etcétera.

Varias operaciones pueden ser combinadas. Así, *la primera inspección del año* tiene por objeto:

— el conteo de los cuadros de puesta;
— el examen de la puesta: sana o enferma, compacta o dispersa;
— la estimación de las provisiones, y
— el marcado de la reina, si ha nacido en el curso de la añada precedente (las reinas más viejas ya están marcadas).

A la vez, se cambian los cuadros enmohecidos, se retiran las capas de propóleo, se tratan las foques si es necesario y se distribuye jarabe estimulante.

La primera visita de la añada, en una época en que el frío persiste durante buena parte de la mañana y vuelve hacia las cuatro de la tarde, merece la pena trabajar sin interrupción desde las nueve o diez de la mañana hasta las cuatro o las cinco de la tarde. Este horario tiene la ventaja de disminuir los desplazamientos y los tiempos muertos y proporciona una mejor comparación de las colonias, pues son todas visitadas en pocos días.

Siempre es necesario *luchar contra los tiempos muertos,* como la búsqueda de combustible durante las inspecciones. Las acículas de pino de Alepo empleadas por los apicultores provenzales son recogidas en verano, ensacadas y almacenadas. Un saco de acículas formará parte del material de inspección.

Se evitará ir a un colmenar para una operación de corta duración. Ejemplo: la enjambrazón artificial se hace en dos o tres series a causa de la inseguridad del tiempo. Para la primera serie, dejar huérfanas; diez días después, dividir varias colmenas y dejar huérfanas las de la segunda serie; con ocasión de la alimentación de los núcleos, dividir otras varias colmenas.

El lamido por las abejas, a 100 metros del colmenar, de los cuadros extraídos dispensa de la colocación de las alzas sobre colmenas pobladas y de su retirada (ver capítulo 13 y fig. 181).

Si la reducción, o supresión de trabajos inútiles, sigue siendo una preocupación permanente del práctico, podemos preguntarnos hasta dónde es necesario llegar en este sentido. Pocos profesionales emplean un partidor en colmenas de un cuerpo, ni un periódico entre cuerpo y alza, etc. Simplifican, es cierto. ¿Sacan ventaja de ello?

Un método derivado del de el Abad Warré conduce las colonias en tres cuerpos-alza. La miel del alza superior será recolectada, después los cuadros y su alojamiento —convertido en cuerpo— serán colocados bajo los otros dos compartimentos. Un año más tarde —pues esta colmena no será inspeccionada más que una vez al año, para la recolección— el cuerpo-alza más alto será recolectado en su momento antes de ser colocado debajo de la pila.

Seductor por su simplicidad, pienso, por haber practicado una técnica parecida en una de las islas de Hyères, que este sistema de conducción simplificada no permite dirigir un colmenar mucho tiempo y con provecho. Enjambrazón, enfermedades, hambre, etc., exigen vigilancia e intervenciones.

2.7. Velar por la seguridad

El pago de una *prima de seguro* y de una cotización a la Seguridad Social no dispensa al apicultor de vigilar por la seguridad de su personal y de terceros.

Las causas de accidentes son múltiples: circulación por carretera, caídas, heridas por espinas, por instrumentos cortantes, etcétera.

Las instalaciones eléctricas de los locales estarán bien aisladas. El extractor tendrá tapas sólidas y estables.

Las consecuencias de los accidentes serán limitadas si se dispone de un *pequeño botiquín* para cuidar los cortes en la desoperculación, las heridas en el curso del trabajo, la tendencia al sueño del conductor y al insomnio de los ayudantes durante el transporte.

La *seguridad de los que pasan* debe ser una preocupación permanente del apicultor: el colmenar será instalado a una distancia reglamentaria y suficiente de los caminos frecuentados (ver capítulo 10).

Asimismo, es absolutamente necesario que el apicultor tenga, al alcance de la mano, algo con lo que pueda intervenir en caso de reacción alérgica al veneno de las abejas, no sólo para los demás, sino también para él.

2.8. Controlar el trabajo

Quien explota un colmenar participa a menudo, si no siempre, en el trabajo manual. Verifica los medios de ejecución: material y vehículos, el avance del trabajo y los resultados obtenidos: enjambres, peso de miel, etcétera.

Aun cuando, en un orden de ideas diferente, *el control de las abejas* se impone siempre. Numerosos «trucos» señalan, al menos provisionalmente, las comprobacio-

nes hechas en las colmenas: chinchetas de colores, fichas magnéticas colocadas sobre la chapa de los techos, marcas con tiza, piedras. Cada uno de estos indicadores, puesto según un código establecido por los prácticos, le recuerda, antes de la siguiente inspección, el número de cuadros de cría, la abundancia de las provisiones, la edad de la reina, la utilidad de una división ... (fig. 272).

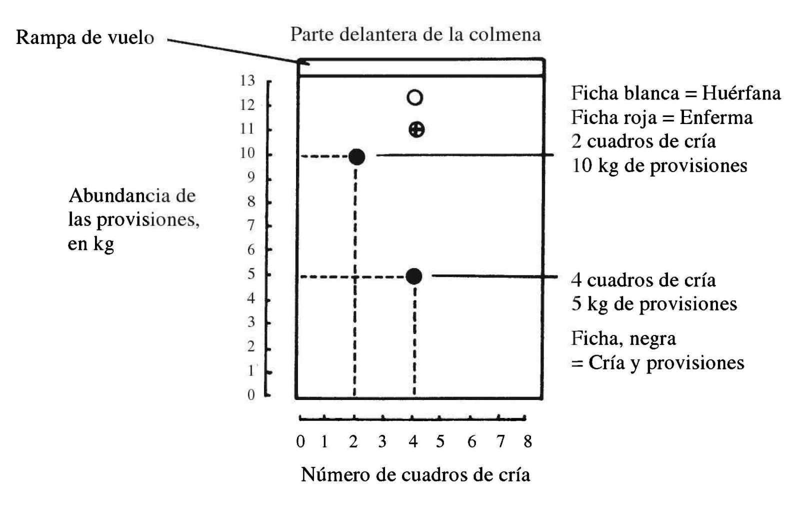


Fig. 272. **Indicaciones dadas por una ficha magnética colocada sobre el recubrimiento metálico del techo. Acceso a la colmena por detrás.**

Tener en casa todas las observaciones permitidas por las inspecciones exige una toma de anotaciones después de haber visto cada colonia, o, lo que es mejor, el registro de comprobaciones a medida que se desarrolla el examen de una colmena. Es la oportunidad de la irreemplazable formación de la paciencia y de la atención de una hija del apicultor, secretaria apícola, a menos que se prefiera un magnetófono.

Para conocer en todo momento el origen, el pasado y el estado presente de una colonia, el apicultor tendrá un *fichero* (ver más adelante) dividido en tantas secciones, como colmenares tenga. Cada colonia tendrá su ficha, en la que estarán anotados:

a) Su número: el mismo que el de la colmena y de la reina.

b) Los datos relativos a su reina, es decir, su origen (ejemplo: hija de 43 o h4 de 57), el color de su marca y su fecha de nacimiento, si es conocida, y la del principio de la puesta.

c) La serie de las operaciones ejecutadas y todas las observaciones hechas en orden cronológico. En particular se encontrarán con las fechas, las comprobaciones en la inspección de primavera, la colocación de un alza, los desplazamientos de la colonia, las divisiones, los pesos de las cosechas: miel o jalea real.

Además, las tablas genealógicas muestran las líneas de parentesco entre las reinas del colmenar (figs. 260 y 273).

Los días de lluvia o las tardes pasadas en compulsar un fichero, en ojear las cifras, en reunir las anotaciones por edad de las reinas, por la familia de abejas, por fecha de trashumancia, por intesidad de la alimentación especulativa, etc., llevan a comprobaciones del mayor interés práctico.

Ejemplo: Dos pesadas en la báscula han probado que las abejas cubiertas por una lona economizan sus provisiones de invierno y se desarrollan antes en primavera que las colonias con cubridor de madera que deja paso por encima de los cuadros (ver final de los capítulos 10 y 11).

Las comparaciones de rendimientos coregidos muestran que las reinas, en sus segunda y tercera añada, son las mejores para la producción de miel (ver final del capítulo 13); que la clasificación, al final de la primera añada, de las colonias nacidas el mismo día se mantiene en el curso de las añadas siguientes (ver final del capítulo 16); que la mejor fecha para obtener enjambres artificiales se sitúa hacia el 10 de marzo en la Baja Provenza (ver final del capítulo 16).

El apicultor deseoso de conducir mejor su explotación debe consagrar una parte de sus actividades a la investigación.

Encontrará en las revistas y en los libros ciertas enseñanzas que le interesarán, pero, además de que los datos útiles son raros, no son a menudo válidos más que en el entorno en que han sido obtenidos.

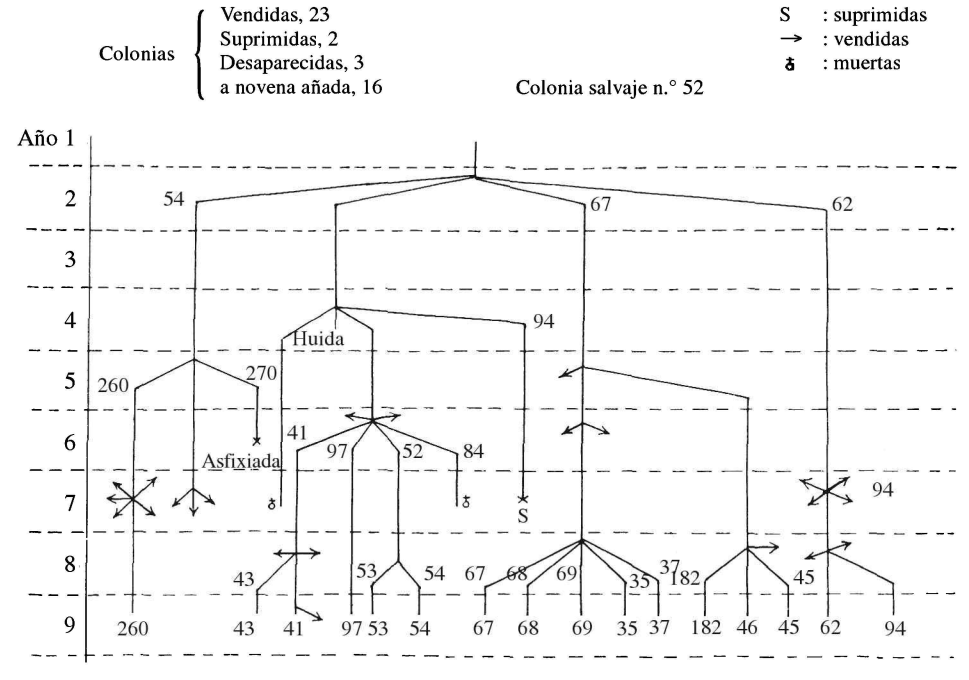


Fig. 273. **Tabla genealógica que da el origen de las colonias procedentes de la cepa salvaje número 52.**

Es necesario, sobre el lugar:

— cuestionar las abejas; las que se explotan se comportan de diferente manera que las de otras regiones francesas y con mayor razón que las razas extranjeras;
— registrar sus respuestas;
— interpretarlas para sacar partido.

Es anotando los elementos del trabajo apícola y controlando sus resultados como se aprenderá sobre las cantidades de azúcar empleadas, sobre los rendimientos de los enjambres desaparecidos por reunión, sobre los kilómetros recorridos por colmena trashumante o por colmena sedentaria, etcétera.

Si los conocimientos recogidos y verificados por numerosos apicultores aislados se pusieran en común, la apicultura no tendría con respecto a la explotación de otros animales decenas de años de retraso.

2.9. Tener en cuenta el factor humano

La mano de obra absorbe en apicultura de un tercio a dos quintos de los costos de producción.

Los obreros cualificados —diestros, inmunizados contra las picaduras, fuertes para la trashumancia y concienzudos— serán colocados en buenas condiciones de trabajo. Para los transportes: una cabina de camión confortable, una alimentación agradable y sustanciosa y un colchón para recuperarse hacen los trabajos menos pesados.

En el colmenar, con ocasión de la primera inspección del año o durante el control de las nuevas colonias, es decir cuando se debe vigilar el principio de la puesta, buscar y marcar las reinas, sospechar enfermedades, hay que evitar quedarse de pie, doblado sobre una colmena colocada cerca del suelo.

Nada impide sentarse en un alza enderezada, en un taburete sujeto por una cincha como los de los vaqueros suizos, o estar de rodillas sobre un cojín puesto en el suelo.

Si no lo creen ustedes, esperen; con la edad...

En el *taller,* un asiento para montar los cuadros, para envasar la miel y para muchas otras ocupaciones aumenta el rendimiento.

Los riesgos de accidente disminuyen y los resultados del trabajo se mejoran con:

— un ritmo conveniente;
— un tiempo de reposo cada cuatro o cinco horas de trabajo medio;
— una jornada de trabajo limitada.

Sin embargo, los transportes y la recolección piden un esfuerzo suplementario. Conviene, sobre todo durante estos dos períodos, mantener el buen humor y recompensar la buena voluntad dando enjambres, miel o dinero.

La explotación de un lote de colmenas puede ser confiada —aunque esto sea raro— a un obrero responsable del trabajo e interesado en los resultados. Lo que sería una forma de promoción social.

El factor humano también juega en las relaciones con la clientela.

2.10. Saber dirigir

En una pequeña explotación, el apicultor opera solo o con ayudas ocasionales. El prevé, dirige, ejecuta y supervisa.

En los grandes colmenares, el patrón es absorbido por las tareas de dirección: previsión, financiación, cuestiones sociales y económicas. No puede visitar los colmenares todos los días, pero debe conocer el trabajo que contrata, los que contrata y la manera de contratar.

Dirigir no consiste en *dar órdenes. A* la cabeza de una empresa, por pequeña que sea, hace falta un jefe, es decir, un hombre capaz de *comprender* los datos de un problema, estimar las soluciones, aconsejar o ayudar, tolerar e incluso estimular las iniciativas, tomar decisiones y tratar de mejorar la suerte de sus colaboradores y parientes.

2.11. Saber vender

El apicultor también tiene interés en ser un honesto comerciante que basa sus anuncios en las calidades intrínsecas de sus productos y en el atractivo de su presentación.

Para *vender miel, jalea real y polen al por mayor y al semi-por mayor,* se dirige a los tenderos, a los supermercados, a las cooperativas de consumidores, a los hospitales, a los mayoristas en productos alimentarios. Si recurre a los servicios de un intermediario, le retribuye mediante un porcentaje.

Cuando *vende, directamente y al detall:*

— se presenta al eventual cliente en varios idiomas, por medio de carteles bien visibles por los automovilistas en la carretera, a 100-200 metros de su domicilio, y de un letrero ante su puerta, de acuerdo, por supuesto, con los reglamentos (ponerse en contacto con el ayuntamiento y con la dirección departamental de equipamiento);

— en casa, presenta, si puede, varias mieles, varias clases de envases (plástico, vidrio, celulosa), varias capacidades, polen, jalea real;

— anuncia sus precios por kg, por 10 kg;

— enseña y explica a niños y adultos lo que es una colonia de abejas: obreras, pollo, machos, reina, en una colmena con paredes de cristal con uno o varios cuadros superpuestos en columna del espesor de un cuadro; con los clientes en el interior de la casa, la abertura de la colmena estará. al otro lado de la pared (fig. 274);

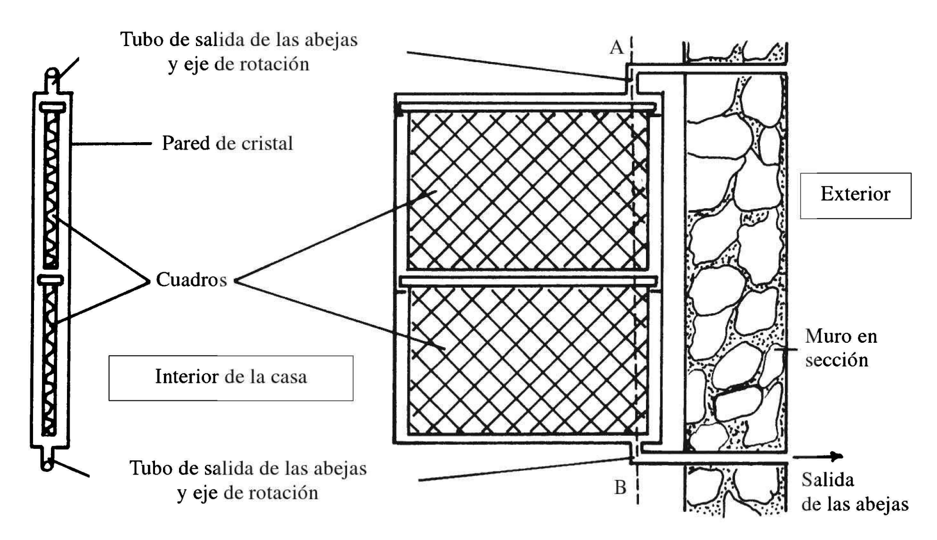


Fig. 274. **Colmena pedagógica de cristal.**

— distribuye prospectos y colecciones de recetas, folletos, y pegatinas, entrega a domicilio, expide paquetes familiares, tiene una lista de sus clientes y les hace ofertas anunciando sus condiciones antes de cada campaña de venta.

Si la diferencia entre el precio al detall y al por mayor de la miel se justifica por un circuito comercial en el que varios intermediarios obtienen su margen, por los mismos motivos el productor tiene el derecho a beneficiarse plenamente, si puede, de los precios elevados. Por otra parte, la supresión de los intermediarios, relacionadores directos entre productor y consumidor, incitan al apicultor a perfeccionar su trabajo, a crear una marca, a ofrecer un producto mejor del cual se hace garante.

La *venta al borde de las carreteras* y en los mercados de miel, jalea real y polen se ha desarrollado hace una quincena de años. En este caso, especialmente, hay que vigilar la calidad y la presentación, y también el respeto a la reglamentación.

Entre las formas de presentación ensayadas durante algún tiempo, los caramelos de miel, el pan de miel, la crema de miel, la miel en tubo, etc., es probable que lleguen a captar una nueva categoría de clientes.

Producir y vender, imperativo de todo apicultor, agricultor o industrial, dependen cada vez más de la investigación de los gustos del consumidor.

Volvemos a los tiempos del cliente-rey. No olvidemos que si el producto debe satisfacer a quien lo consume, la producción apícola, más que otras producciones agrícolas, depende del entorno. La miel debe ser y parecer producto «natural». No es posible, sin manipulaciones que podrían deteriorarla, fabricar un producto a medida.

2.12. Conocer su oficio

Raymond BORNECK, el entonces secretario general del Sindicato de los Productores de Miel de Francia, escribía en la *Revue Française d'Apiculture* (Revista Francesa de Apicultura):

«El apicultor es, por esencia, un individualista que trabaja en un oficio en el que los conocimientos técnicos son aún muy empíricos debido al simple hecho de su gran complejidad (...). El apicultor parece ignorar su propio oficio y a menudo, en la técnica incluso, el carácter afectivo de las cosas es más fácilmente discernible que las supuestas razones lógicas que han procedido a su edificación. Incluso entre los mejores profesionales, esta falta de precisión sigue siendo característica. ¿Se puede saber, en una explotación dada, cuántos kilómetros se han hecho a una colmena, cuántas horas de trabajo o cuántos litros de gasolina se han utilizado?»

Muchos prácticos no analizan las diferentes operaciones que en cada estación vuelven a tener lugar. Entre los que tienen en cuenta sus comprobaciones, raros son los apicultores que no consideran sus resultados como secretos de Estado. Mientras que todo ganadero dice el número de sus vacas y todo agricultor habla de las hectáreas que cultiva, el hecho de preguntar a un apicultor cuántas colmenas conduce, es en los medios apícolas, considerado como una incorrección grave, menos generalizada desde hace unos años.

Numerosos productores de miel buscan un mayor rendimiento explotando una raza extranjera; hasta hoy, jamás han llegado lejos por este camino, salvo en un limitado número de casos cuando son híbridos de la raza local. Otros persiguen la comercialización de los productos de la colmena: calidad y venta al detall; tienen razón. Algunos, en fin, dejando las habituales técnicas de conducir colmenas, llegan a producir mucho más.

El apicultor que quiera vivir con desahogo de su profesión debe disponer de un cierto número de colonias y de una instalación cómoda. Debe imponerse también una *inversión intelectual:*

— formación teórica general,
— formación científica y apícola, y
— formación práctica haciendo cursillos.

Seguidamente debe mantenerse al día leyendo revistas y participando en reuniones, reciclándose de vez en cuando gracias a las visitas de colmenares o laboratorios.

Le es necesario seguir la evolución del mercado del azúcar, de las superficies de colza y girasol, de las variedades melíferas que el ingenio genético es capaz de crear.

Establecimientos especializados: ADA, CNDA, INRA, AFSSA de Sophia-Antipolis, al igual que los servicios administrativos: servicios veterinarios y Dirección Departamental de Agricultura, aconsejan al apicultor en los casos raros y dudosos.

Organismos profesionales: Unión Nacional de Apicultura, Sindicato Nacional de Apicultura, Sociedad Central de Apicultura, Sindicato de los Productores de Miel de

Francia, defienden los intereses de la apicultura y rinden en ciertos casos —fraudes, intoxicaciones por insecticidas, propaganda para el consumo de miel— servicio a los particulares.

Los profesionales, semiprofesionales y aficionados ya provistos, por sus estudios o por sus restantes actividades, de amplios conocimientos generales, profundizan, cualquiera que sea su edad, en la apicultura teórica y práctica.

Los resultados que obtienen, las satisfacciones morales que sacan de la conducción racional de colmenas, les ponen a la vanguardia; se atreven a decir lo que hacen y cuántas colonias tienen.

La cooperativa, aunque limitada al tratamiento, al acondicionamiento y a la comercialización de las mieles, ha proporcionado muchos ejemplos de fracasos totales o parciales que han enfriado a los interesados.

Algunas persisten sin atraer la masa de profesionales, como hacen, en otros sectores, las cooperativas vinícolas o lecheras.

Los CETA (Círculos de Estudios Técnicos Apícolas) se multiplican actualmente en otras ramas de la agricultura.

El estudio de las mieladas por un grupo de apicultores provenzales (ver fin del capítulo 12), después de 10 años de funcionamiento, ha caído en el olvido como si el esfuerzo y los gastos de las trashumancias inútiles no estimularan el deseo de información precisa antes de un desplazamiento de colmenas.

Producir en Francia, en una región de valor medio, una miel de calidad corriente para su venta al por mayor no es una actividad rentable.

Es previsible que la apicultura francesa evolucionará poco en el curso de las próximas añadas en lo que concierne a las técnicas de base... y las formas de conducir las colmenas...

Lo que sin duda evolucionará más es el apicultor... Muchas explotaciones serán salvadas por la simple implantación de una contabilidad...

La separación entre el investigador (o lo que queda de él) y el apicultor aumentará cada vez más si no nos ponemos en guardia... Puede ser que resulte necesario decidirse a crear un escalón intermedio que cubra, desde ahora, el espacio existente entre la investigación y la producción, y desarrollar con la enseñanza y la divulgación los conocimientos científicos y técnicos.

Desde hace una decena de años la apicultura progresa más favorecida por varios elementos: alza del precio de la miel, divulgación de los manejos más rentables de los colmenares, mejora del material de obrador.

En estos últimos tiempos la estación de Bures-sur-Yvette ha cerrado definitivamente y la de Montfavet-Cantarel ha perdido a varios de sus investigadores especializados en apicultura. ¿Qué quedará de nuestra investigación en apicultura dentro de unos años? El futuro es más bien sombrío, tanto más cuanto que los investigadores no tienen siempre el apoyo de los apicultores y viceversa.

Por otra parte la enseñanza apícola ha llegado a todas las regiones de Francia.

Otros factores pueden abrir a la apicultura días aún mejores.

HECHOS Y CIFRAS

1. UN TRABAJO RENTABLE: EL PESADO DE LAS COLMENAS

Las colonias serán pesadas al menos dos veces por año: a la vuelta de la trashumancia, en septiembre, y al final de la añada.

La primera pesada permite conocer el peso de miel sacado de más o dejado en exceso en cada colmena en la recolección. Es indispensable para establecer el rendimiento corregido y exacto de una colonia.

La segunda pesada indica, por diferencia con la primera, la importancia de la mielada de otoño.

Además de estas indicaciones, de las que no puede prescindir el apicultor que quiera conocer sus colmenas, el peso pone de manifiesto las colonias en peligro. Se añade, sin duplicarlos o excluirlos, a otros medios de vigilancia y control de las colmenas sin abrirlas: actividad en la tabla de vuelo (ver fin del capítulo 11), toma de jarabe...

Desde que se puso en práctica en los colmenares de Hyères, ninguna colonia ha muerto de hambre. De esta forma son salvadas, cada invierno, el 2,5% de las poblaciones.

► Coste

La visita a los colmenares para pesar 80 colmenas con balanza-soporte necesita de una persona durante cuatro horas.

Cuesta, pues, cuatro horas de trabajo, que a 10 euros la hora hacen 40 euros.

Los costos para dos pesadas suman, pues, 80 euros.

Los gastos de coche no se cuentan, porque el pesado se realiza con ocasión de una visita de inspección.

► Ganancias

Si son salvadas dos colonias por invierno, al estar cada colonia con su nido de cría valorada en 60 euros, o sea, el precio de un enjambre artificial sobre cuadros en mayo, el provecho obtenido asciende a 120 euros.

► Beneficio

Diferencia de ganancias menos coste:120 – 80 = 40 euros.

La operación es claramente ventajosa.

► **Pesa-colmenas:** (figs. 275 a 277).

1.1. Técnica de Christian Taris

El señor Christian Taris, apicultor de Moustey (Landas), utiliza para pesar una romana suspendida de la palanca de una cabra. Este dispositivo permite a dos hombres pesar 80 colmenas en una hora.

El plano y las explicaciones que siguen permiten comprender la constitución y el empleo del pesa-colmenas del Sr. Taris.

Hemos sustituido la romana de Christian Taris por un peso, lo que ahorra una persona.

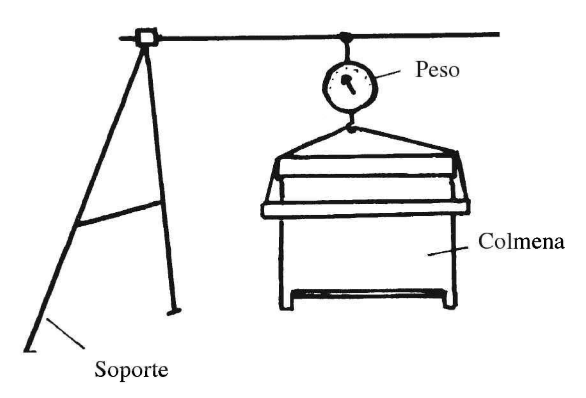


Fig. 275. **Pesa-colmenas: vistas de conjunto.**

Accesorios

— Tubos de acero de 14 y 17 mm de diámetro.

— Romana o, mejor, peso de lectura directa con capacidad para 100 kilogramos.

— Cuadro de madera que posea dos agarraderas móviles fijadas en la cara interior de los lados mayores.

► **Empleo del pesa-colmenas de Christian Taris**

Cuando el cuadro o marco está colocado alrededor de la colmena, las empuñaduras se alojan en las escotaduras.

Para las colmenas con dos o tres cuerpos, ensamblar cuerpos y alzas y asir del alza para levantar el conjunto, o bien bajar el cuadro hasta las escotaduras del cuerpo antes de levantar.

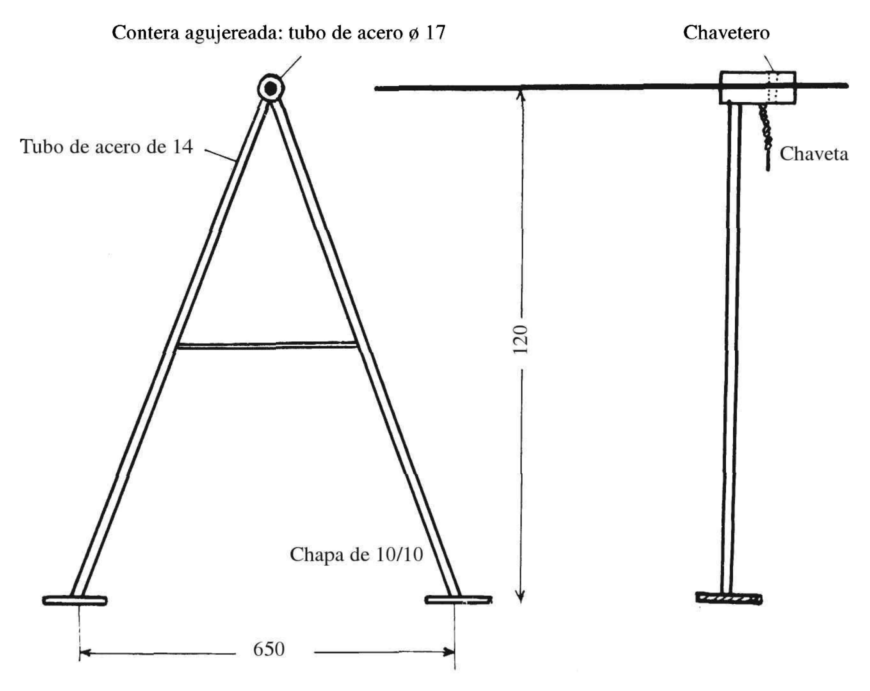


Fig. 276. **Pesa-colmenas: detalle del soporte.**

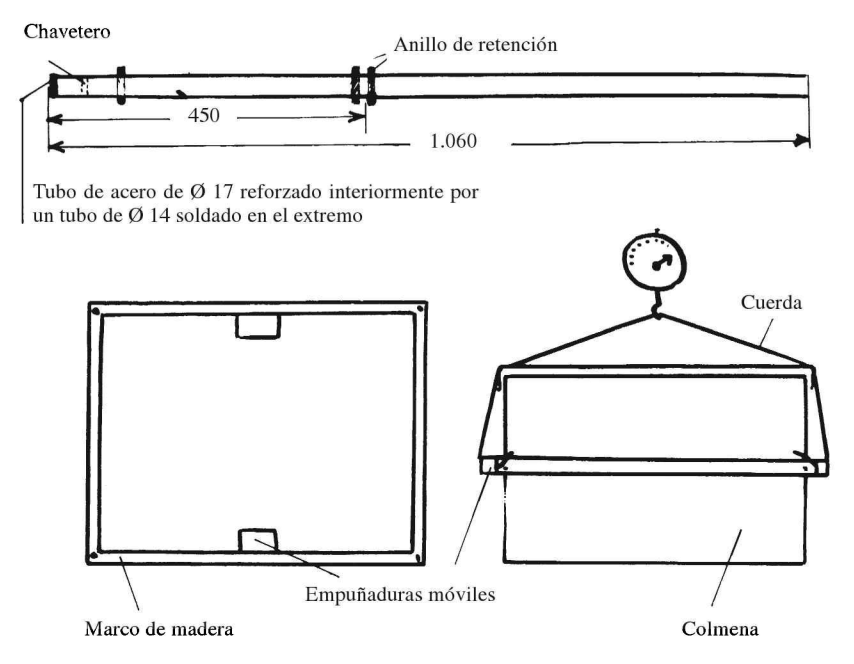


Fig. 277. **Pesa-colmenas: detalle de la palanca y del cuadro.**

1.2. Empleo de pesa-personas (peso de baño)

1.2.1. *Técnica de los cursillistas de Rosans*

Coger una colmena: subir sobre el peso de baño; registrar el peso (persona + colmena), deducir el peso de la persona sola, lo que da el peso de la colmena; dejar la colmena en su sitio.

1.2.2. *Técnica de Jean Rouvier (fig. 278)*

Un dispositivo inventado por Jean Rouvier y esquematizado en la figura 278 solidariza peso de baño y colmena. Jean Rouvier levanta el conjunto, lee el peso de la colmena y después la deja. No la ha levantado más que unos 10 centímetros.

El uso de un peso de baño, poco costoso y común por doquier, al proporcionar un dato preciso varias veces al año, deberá contribuir a sacar a la apicultura de las incertidumbres del sopesado en que aun se complace con demasiada frecuencia.

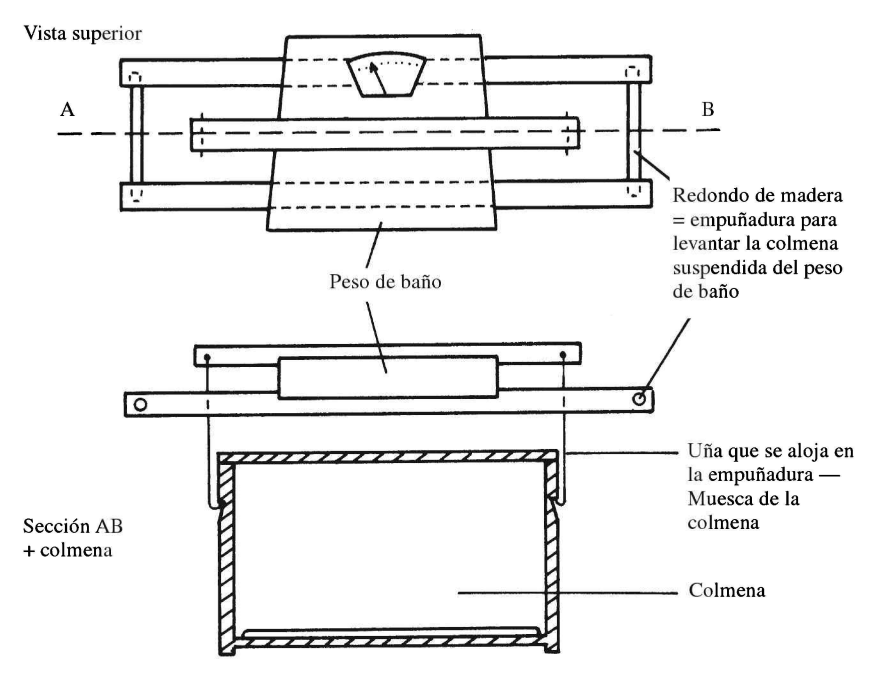


Fig. 278. **Pesa-colmenas de Jean Rouvier**

2. VARIACIONES MENSUALES DE LA VENTA DE MIEL AL DETALL

Ver figura 279.

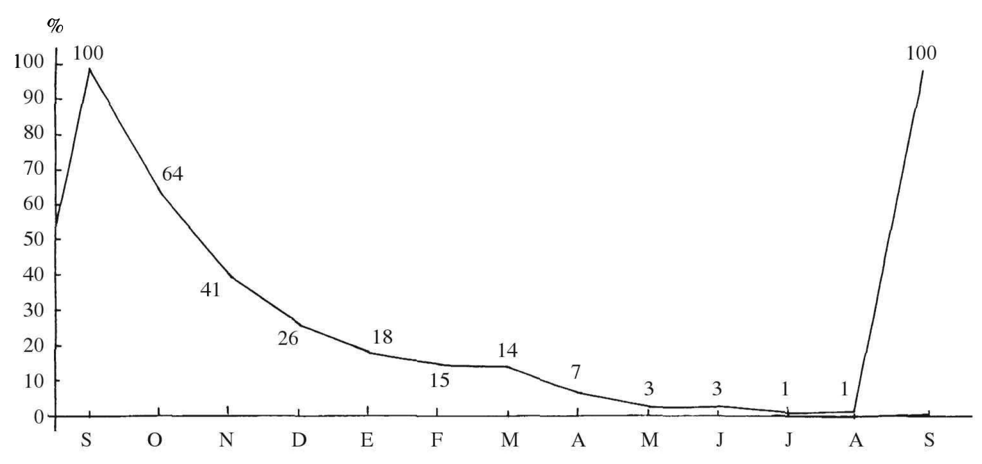


Fig. 279. **Ventas de miel al detall en el domicilio del productor. Recolección en agosto; cifra de septiembre llevada a 100.**

3. KILÓMETROS RECORRIDOS POR COLMENA

Tres colmenares sedentarios de una decena de colmenas cada uno a 4 km de Hyères, y un colmenar trashumante de 60 colonias en invierno, que permaneció a 125 km durante 3 meses en verano, han exigido [1]:

— Por colmena sedentaria:

6 km en furgón de 1.000 kg;

30 km en vehículo ligero (2 CV).

— Por colmena trashumante:

30 km en furgón;

20 km en vehículo ligero.

Una parte de estos kilómetros debe ser llevada a la cuenta de medidas, experiencias, pesadas, etc.

4. CANTIDADES DE AZÚCAR EMPLEADA (EN KG)

Tres años consecutivos:

	1.er año	**2.° año**	**3.er año**
Por colmena no dividida	4	7	2
Por colmena dividida	4	9	6
Por enjambre	6	5	5

5. MODELOS DE FICHAS UTILIZADAS EN LA CONDUCCIÓN DE UN COLMENAR

5.1. Ficha con los datos sobre alimentación estimulante

Colonias alimentadas						Colonias no alimentadas					
Reinas de 2 años			Reinas de 3 años			Reinas de 2 años			Reinas de 3 años		
Núm.	Pérdida de peso	Cuadros de puesta	Núm.	Pérdida de peso	Cuadros de puesta	Núm.	Pérdida de peso	Cuadros de puesta	Núm.	Pérdida de peso	Cuadros de puesta
64	5	4	43	5,5	3	104	5	3	14	6	4

5.2. Ficha individual de la colmena número 92

Reina { Familia: Ec.
Nacida: abril 2003
Marca: R el 15 de mayo.

Colmenar: Apier

22-III Orfandad de 217.
2-IV División en 3.
15-IV + 1 panal estirado
25-IV Puesta.
2-V + 1 panal estirado (+ 1 pe)
15-V + 1 panal estirado sobre 6 cuadros, reina marcada en rojo, pollo operculado (+ 1 pe s/6c RmR pollo operculado)
2-VI + 2 panales estirados (+2 pe)
12-VI +2 panales estirados sobre 10 cuadros (+ 2 pe s/10 c)
25-VI + 1 alza.
12-VII → Riez.

5.3. Ficha de enjambrazón año 2003

Colmenar del Padre Eterno.

Orfandad: 29 de marzo 9 colonias-33 enjambres

Jalea real: 1 de abril.

División: 10 de abril.

N°, origen, reina		26 abril	3 ma70	9-10 mayo	31 mayo
29 HM RV	C71	P = 0 s/7 c M	R mb, s/10 c	c/1 d s/10 c	+ A
	87	L = 2 bp M	R mb, 6 c a pasar a colmena	pasada a 156, s/7 c, micosis	+ 1E
	99	RV P = 0	R mb L4 3 c a vender	Vendida N…	
52 VO RV	R 74	P = 0 s/5 c	CR, ponte, 5 c	L = 2 d PVR zanganera	Zanganera suprimida
	21	L = 1 d s/4c	R mb 3 cc a vender	Vendida N…	
	78	P s/3 c	R mb 3 cc + Ab de 59	Vendida N…	
	98	P s/4 c	R mb s/2 c + AB de 12	RV 3 cc + 1 E	Pasada a 134

C71 = Colmena 71.
P = 0 = Puesta nula.
P = s/4c = Puesta sobre 4 cuadros.
s/7 c M = Sobre 7 cuadros miel.
R mb = Reina marcada blanco.
+ A = Más 1 alza.
L = 2 d = Larvas de 2 días.
mM = Mucha miel.
+ 1 E = Más 1 panal estirado.
R V = Reina vista.
+ Ab = Más abejas.

6. EFECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO MEDIO EN MIEL DE DIFERENTES PRÁCTICAS RENTABLES EMPLEADAS AISLADAMENTE

Técnica	Aumento del rendimiento medio de un colmenar
Trashumancia sobre el lavandín con relación a la estancia en Hyères	100 %
Alimentación estimulante: En primavera favorable a las abejas	20 %
En primavera desfavorable a las abejas	50 %
Eliminación de reinas viejas y reemplazamiento con jóvenes	10 %
Vigilancia del peso, con báscula, durante el invierno	5 %
Selección masal = supresión de colonias poco productivas	20 %
Enjambrazón artificial única y restitución del enjambre a la cepa (en la mitad de las colonias)	50 %
Método 60 (sobre 1/3 de las colonias)	100 %
Híbridos triples del INRA	100 %

Índice alfabético

D

E

F

G

H

N

O

P

U

V

Z

Amigo lector:

¿Se ha alcanzado el objetivo de este libro: hacer conocer a las abejas y enseñar la conducción del colmenar?

Apicultura no es una enciclopedia. Tampoco es cuestión —y está lejos de mis posibilidades – de expresar aquí toda la ciencia y toda la técnica apícolas.

Sin embargo:
pueden faltar pasajes que le parecen a usted esenciales,
otros merecerían, en su opinión, un desarrollo más importante,
otros, en fin, les parecen inútiles.

Si una nueva edición debe seguir a ésta, sus sugerencias sobre estos puntos podrían serme útiles.

Con este ánimo, le invito a dirigirme sus críticas y sus propuestas.

Yves Le Conte



[redacted] francés, Apicultura sigue

[redacted] Yves Le Conte toma el
[redacted] los ingredientes que
[redacted] recientes avances y los

[redacted] tanto para los pro-
[redacted] aventura de los colmena-
[redacted] teóricas y consideracio-
[redacted] a la gestión de un
[redacted] lucha contra las enferme-
[redacted] las nociones econó-
[redacted]

[redacted] en esta obra, además de

[redacted] de Biología y protección
[redacted] la lucha contra la *Varroa*
[redacted] social de las abejas.




ISBN (13): 978-84-8476-[redacted]

